COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er JUILLET 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Mémoire sur la réflexion totale; par* M. J. JAMIN.

(Renvoyé à l'examen de la Section de Physique.)

« Dans un Mémoire, précédemment soumis à l'Académie, j'ai montré qu'en se réfléchissant sur les substances transparentes, les deux composantes principales d'un rayon lumineux acquièrent une différence de marche variable avec l'inclinaison, et que si le faisceau incident est polarisé rectilignement, le rayon réfléchi prend tous les caractères d'une polarisation elliptique. Cette propriété appartient à la presque totalité des substances transparentes; et s'il en existe quelques-unes qui en sont dépourvues, elles satisfont à des conditions extrêmement difficiles à rencontrer, et constituent un cas particulier d'autant plus curieux qu'il est plus rare.

» A l'époque où Fresnel fit connaître ses formules de réflexion, on admettait que l'exception était la loi générale, et l'on croyait que tous les corps transparents polarisent rectilignement la lumière. Aussi, loin de rendre compte de la différence de marche des composantes du rayon réfléchi, la théorie de Fresnel s'appuie précisément sur ce principe, « qu'elle n'existe pas; » par suite, elle s'applique à des exceptions et n'est pas l'expression générale des phénomènes.

» On sait d'autre part qu'une interprétation élégante de ses formules avait conduit l'illustre physicien à l'explication des phénomènes de la réflexion totale, et qu'il en avait calculé toutes les particularités par des expressions algébriques déduites de ses premières formules; il était donc permis de penser que les conséquences de principes trop peu généraux avaient besoin d'être vérifiées, et il devenait nécessaire de reprendre expérimentalement la question: c'est dans ce but que j'ai entrepris les expériences suivantes.

» J'ai employé des prismes de verre dont la section principale est un triangle rectangle isocèle; la lumière polarisée à 45 degrés du plan d'incidence pénétrait dans la substance par l'une des faces latérales des prismes, et sortait par l'autre, après avoir subi une réflexion intérieure totale sur la face de l'hypoténuse. Le prisme était placé au centre de mon appareil général de réflexion; on pouvait mesurer les incidences sur la face d'entrée, calculer celles de la réflexion, et déterminer à l'émergence la différence de marche des rayons principaux, au moyen du compensateur qui m'a servi dans toutes mes recherches sur la réflexion.

» Cette différence de marche provient de deux causes, ou de la réflexion totale, ou des défauts d'homogénéité des prismes; et pour apprécier la première, il faut soigneusement éviter la seconde. Or l'expérience apprend que les substances les plus pures se compriment sous l'influence des actions mécaniques au moyen desquelles on les polit, et qu'elles offrent alors, avec une grande régularité, dans le voisinage des surfaces, les phénomènes de la trempe, c'est-à-dire des différences de marche qui s'ajoutent à celle de la réflexion totale; il est facile de les apprécier et d'en tenir compte.

» J'ai fait scier le prisme en deux parties égales que j'ai accolées suivant les faces de l'hypoténuse par l'intermédiaire d'un liquide de même réfringence, et j'ai replacé le système sur l'appareil, en donnant à l'un des prismes qui le composent la position qu'il avait dans les expériences précédentes; il est facile de voir que le rayon transmis subissait alors les mêmes actions, et qu'il n'y avait d'éliminé que la réflexion totale. Je mesurais alors les différences de marche dues aux causes d'erreur.

» Après cette correction, qui n'est pas sans importance, mes expériences ont vérifié parfaitement les formules de Fresnel.

» Pendant que je faisais ces expériences, M. Cauchy traitait de nouveau la question théorique, et arrivait à une formule qui ne diffère de celle de Fresnel que par une très-petite quantité, le *coefficient d'ellipticité;* c'est dire que l'expérience justifie également bien les deux résultats sans pouvoir décider entre eux.

» En résumé, le phénomène de la réflexion à l'intérieur sous des incidences obliques se caractérise par deux actions importantes qui avaient besoin d'une étude attentive, la totalité de la réflexion et l'existence d'une différence de marche. Les recherches récentes de M. Arago sur la quantité de lumière réfléchie et mes expériences actuelles sur les changements de phase s'accordent pour ne laisser aucun doute sur les conclusions théoriques. »

M. Rousseau commence la lecture d'un Mémoire ayant pour titre : *Du sucre et de sa fabrication.*

Cette lecture sera continuée dans une prochaine séance.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Extrait d'un Mémoire sur les conditions de stabilité des ponts suspendus; par* M. Carvallo.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin.)

« Le douloureux événement d'Angers a fixé mon esprit sur les conditions de stabilité imposées par l'Administration des Ponts et Chaussées dans la construction des ponts suspendus.

» Je me suis proposé de trouver la loi générale des oscillations des chaînes de suspension sous l'influence de la marche cadencée d'un régiment.

» Les formules qui donnent les ordonnées et la vitesse du mouvement d'oscillation, en faisant abstraction des frottements et des résistances du milieu, s'appliquent sans erreur sensible, pendant la durée très-courte d'une oscillation.

» Si l'impulsion se renouvelle à la fin de cette période, on obtient, pour l'équation du mouvement, une formule discontinue dont tous les termes s'évanouissent, à l'exception de celui qui détermine les inconnues pendant la période que l'on considère.

» Il en est de même si l'impulsion arrive après un multiple quelconque du temps que dure une oscillation. Si ce multiple est fractionnaire, les effets peuvent diminuer au lieu d'augmenter avec le temps.

» L'abaissement maximum du sommet de la parabole est d'autant plus grand que le pont a plus de portée et qu'il est primitivement moins chargé.

» Il en est de même du carré du temps d'une oscillation complète.

» L'accroissement de tension dû au poids mobile renferme un terme pro-

portionnel à la vitesse de ce poids au moment où il s'appuie sur le tablier, et au nombre des impulsions quand elles ont lieu à des périodes égales à un multiple entier de la durée d'une oscillation. Ce terme varie encore en raison inverse de la racine carrée de la demi-longueur des chaînes; il est d'autant plus grand que cette racine est plus petite.

» Quelle que soit la section que l'on donne aux chaînes, on ne peut pas construire de ponts suspendus qui résistent à l'effort produit par un régiment marchant à un pas dont la vitesse diffère peu de celle du pas accéléré.

» Le nombre des impulsions concordantes nécessaires pour produire la rupture est toujours réel et assez petit pour tous les ponts suspendus déjà construits. Il est inférieur à la racine carrée de la demi-longueur des chaînes, exprimée en mètres.

» Il résulte de là qu'il n'est pas utile de modifier les conditions de stabilité exigées aujourd'hui pour l'établissement des ponts suspendus.

» Il faut seulement empêcher d'une manière absolue, et sous des peines très-sévères, le passage des troupes sur ces ponts, autrement que par petites sections dont l'une ne doit s'engager sur le tablier que lorsque la précédente en sort à l'autre extrémité.

» Suit l'analyse et l'application des formules aux deux ponts de la Roche-Bernard et de Beaumont-sur-Sarthe, dont le premier à 200 mètres et le second 100 mètres de portée. Les durées des oscillations sont de $1'',407$ et $1'',168$; les abaissements maximum des sommets des deux paraboles $0^m,204$ et $0^m,175$; enfin, le nombre des pas produisant la rupture, 7 et 5. »

M. Lamperierre adresse un supplément au Mémoire qu'il avait précédemment présenté *sur les moyens de reconnaître la quantité et la qualité de la sécrétion chez la femme.*

Dans cette nouvelle Note, l'auteur signale les modifications qu'il a fait subir à son appareil aspirateur, et indique les applications qu'on en peut faire à divers cas chirurgicaux.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Carrière, qui a présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon un ouvrage intitulé : *Le climat de l'Italie sous le rapport hygiénique et médical*, donne, conformément à une des conditions posées pour ce concours, l'indication des parties de son travail qu'il considère comme neuves.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Le Gray** adresse, à l'occasion d'une communication récente de M. Blanquart-Évrard, une réclamation de priorité pour l'emploi du *fluorure d'argent* dans les opérations photographiques, et indique, comme pièce à l'appui, un opuscule imprimé dont il a précédemment adressé un exemplaire à l'Académie. Des recherches postérieures à cette publication l'ayant conduit à modifier en quelques points son procédé, il le décrit complétement, et adresse en même temps quelques spécimens des produits qu'il en a obtenus.

(Renvoi à la Commission nommée pour le Mémoire de M. Blanquart-Évrard.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** accuse réception d'une copie du Rapport fait à l'Académie, dans sa séance du 3 juin, sur le travail de M. *de Froberville* concernant les *races nègres de l'Afrique orientale au sud de l'Équateur.*

M. le **Ministre de la Guerre** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du premier volume de l'ouvrage de M. *Fournel* sur la *richesse minérale de l'Algérie,* ouvrage publié aux frais du Gouvernement par le département de la Guerre, de concert avec le département des Travaux publics.

M. **Duméril** présente, au nom de l'auteur M. *Ch.-Lucien Bonaparte,* un exemplaire d'un tableau systématique des Reptiles et des Amphibies. (*Voir au Bulletin bibliographique.*)

M. **Galle** adresse ses remercîments à l'Académie qui, dans la séance publique du 4 mars dernier, lui a décerné le prix d'Astronomie (fondation Lalande) pour l'année 1846.

VOYAGE AÉRONAUTIQUE.

M. **Arago** rend compte, à peu près en ces termes, du *voyage aéronautique* de MM. **Bixio** et **Barral.**

MM. Bixio et Barral avaient conçu le projet de s'élever en ballon à une grande hauteur, pour étudier, avec les instruments perfectionnés que la science possède aujourd'hui, une multitude de phénomènes atmosphériques encore imparfaitement connus. Il s'agissait de déterminer la loi du décrois-

sement de la température avec la hauteur; la loi du décroissement de l'humidité; de décider si la composition chimique de l'atmosphère est la même partout; de doser l'acide carbonique à diverses élévations; de comparer les effets calorifiques des rayons solaires dans les plus hautes régions de l'atmosphère avec ces mêmes effets observés à la surface de la terre; de constater s'il arrive en un point donné la même quantité de rayons calorifiques de tous les points de l'espace; de rechercher si la lumière réfléchie et transmise par les nuages *est* ou *n'est pas* polarisée, etc.

Les instruments nécessaires pour une expédition aussi intéressante avaient été préparés par M. Regnault avec un soin et une précision infinis; jamais l'amour des sciences ne s'était manifesté avec plus d'abnégation. M. Walferdin avait fourni plusieurs de ses ingénieux thermomètres à déversement; enfin les voyageurs étaient pourvus de baromètres très-exactement gradués, propres à faire connaître la hauteur où leurs diverses observations auraient été tentées.

MM. Bixio et Barral avaient confié le soin de préparer le ballon et ses accessoires à un aéronaute connu par vingt-huit voyages aériens; toutes les dispositions avaient été faites dans le jardin de l'Observatoire. L'ascension eut lieu le samedi 29 juin, à $10^h 27^m$ du matin; le ballon était rempli de gaz hydrogène pur, préparé par l'action de l'acide chlorhydrique sur le fer. D'après toutes les prévisions et tous les calculs, les deux physiciens devaient pouvoir s'élever jusqu'à la hauteur de 10 à 12000 mètres. Au moment du départ, on put s'apercevoir facilement que plusieurs dispositions de l'appareil aérostatique n'étaient pas convenables. Le ballon, sous l'action des rafales, s'était déchiré en plusieurs points, et l'on avait été obligé de le raccommoder en toute hâte; il tombait une pluie torrentielle. Que fallait-il faire? Ne pas partir eût été le plus prudent; mais MM. Bixio et Barral rejetèrent bien loin une pareille idée. Ils se placèrent dans la nacelle et s'élancèrent intrépidement dans les airs, sans même qu'on eût pris le soin de déterminer avec un peson la puissance ascensionnelle de l'aérostat. Leur mouvement de bas en haut fut extrêmement rapide: tous les spectateurs le comparaient à celui d'une flèche; bientôt MM. Bixio et Barral disparurent dans les nuages, et c'est au-dessus de ce rideau qui les dérobait à la vue des hommes que s'est accompli le drame émouvant qu'il nous reste à raconter.

Le ballon dilaté pressait avec une grande force sur les mailles du filet, qui était beaucoup trop petit; il s'enfla de haut en bas, descendit sur les voyageurs dont la nacelle avait été suspendue à des cordes trop courtes, et

les couvrit en quelque sorte comme un chapeau. Alors les deux physiciens se trouvèrent dans la position la plus difficile; l'un d'eux, dans ses efforts pour dégager la corde de la soupape, produisit une ouverture dans le prolongement inférieur du ballon; le gaz hydrogène qui s'échappait presque à la hauteur de leur tête les asphyxia successivement, ce qui occasionna chez chacun d'eux d'abondants vomissements. En consultant le baromètre, MM. Bixio et Barral s'aperçurent qu'ils descendaient rapidement; ils cherchèrent à découvrir la cause de ce mouvement imprévu, et reconnurent que le ballon s'était déchiré dans la région de son équateur sur une étendue de près de 2 mètres. Ils comprirent alors, avec un sang-froid qu'on ne saurait trop admirer, que tout ce qu'ils pouvaient espérer, c'était de sortir la vie sauve de leur entreprise hardie; ils descendaient avec une vitesse très-supérieure à celle de leur ascension, ce qui n'est pas peu dire. MM. Bixio et Barral se débarrassèrent de tout ce qui leur restait de lest; ils jetèrent par-dessus le bord de la nacelle des couvertures dont ils s'étaient munis pour se garantir du froid et jusqu'à leurs bottes fourrées, mais ils ne se séparèrent d'aucun de leurs instruments de recherches. On voit que c'est précisément l'inverse de ce que certains journaux ont annoncé.

MM. Bixio et Barral tombèrent à $11^h\ 14^m$ dans une vigne, dont le terrain était heureusement détrempé, de la commune de Dampmart, près de Lagny. Les laboureurs et les vignerons accoururent, trouvèrent les deux physiciens se tenant par les jambes afin de neutraliser autant que possible le mouvement horizontal de la nacelle, et leur prêtèrent les secours les plus empressés. Un voyage exécuté dans de pareilles conditions n'a pu apporter à la science qu'un très-minime contingent, relativement à ce qu'il était permis d'espérer; toutefois, nous devons dire que nos deux physiciens ont constaté, par des expériences décisives, que la lumière des nuages n'est pas polarisée; que la couche de nuage qu'ils ont traversée avait au moins 3000 mètres d'épaisseur et que, malgré l'existence de ce rideau entre le ciel et la terre, le décroissement de la température a été à très-peu près semblable à celui qui résultait du célèbre voyage aéronautique de Gay-Lussac, exécuté par un ciel parfaitement serein. On a déduit, des observations barométriques comparées à celles qui ont été faites à l'Observatoire de Paris, que, dans la région où le ballon s'est déchiré, nos deux voyageurs étaient déjà parvenus à la hauteur de 5900 mètres. Un calcul semblable a montré que la surface supérieure du nuage traversé était à 4200 mètres.

MÉTÉOROLOGIE. — *Effets d'un coup de foudre.* (Note de M. **Jomard.**)

« Mercredi 26 juin, à 9 heures du soir, la foudre a éclaté sur la route de Lozerre à Orsay, et frappé un peuplier, élevé de 30 à 36 mètres, aux trois quarts de la hauteur. Elle a sillonné l'arbre, *en spirale,* et fait deux fois le tour du peuplier. Des éclats nombreux ont été enlevés dans une grande largeur (environ 15 à 25 centimètres), et à 5 centimètres de profondeur. Le sol est encore jonché d'éclats de bois, transportés à plus de 30 mètres de distance. Il y en a de $1^{m},50$ de longueur et de 25 centimètres de largeur. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Remarques sur quelques circonstances de la dernière éruption du Vésuve.* (Lettre adressée à M. *Arago* par M. le capitaine de vaisseau **Bailleul**, commandant *le Jupiter.*)

« Naples, 4 juin 1850.

» Il me paraît impossible que vous n'ayez pas été très-exactement informé des faits particuliers de la grande éruption du Vésuve de cette année. Vous savez, par conséquent, que la lave vomie, où se trouvent des blocs granitiques énormes, s'est arrêtée dans une grande plaine, où elle forme un front terminé presque régulièrement comme un rempart cyclopéen, dont la hauteur moyenne est d'au moins 5 mètres.

» Dans cette plaine, comme dans toutes celles qui avoisinent Naples, la vigne a pour tuteurs des arbres, dont la plupart sont des peupliers dits *d'Italie.* Les plus voisins de la lave n'ont point été altérés par la chaleur ni par les vapeurs, et ils ont poussé leurs feuilles comme de coutume; seulement, elles se sont développées un peu plus tard, même chez ceux qui sont restés en contact avec la lave.

» Mais dans cette plaine se trouvent çà et là des pins dits *parasol;* ceux-là sont tous morts, même à des distances de plusieurs centaines de mètres. Serait-ce parce qu'ils ne perdent point leurs feuilles pendant l'hiver, et que ces feuilles auront respiré les vapeurs qui, même deux mois après l'éruption, se dégageaient encore abondamment de cette grande masse de laves?... Peut-être cette question vous offrira-t-elle quelque intérêt.

» Mais le but de cette Lettre est autre; voici ce qui m'a déterminé à vous l'écrire.

» Plus de cinq semaines après l'éruption, la superficie même de ce vaste plateau de lave était encore tellement chaude, qu'il était presque impossible de s'arrêter dessus, même avec de fortes chaussures. Il y avait des parties, plus ou moins étendues, où le calorique était plus abondant encore, sans

doute à cause que les matières qui s'y trouvaient accumulées étaient moins conductrices; ces espaces étaient, généralement, d'une couleur blanchâtre, mouchetée, si je puis m'exprimer ainsi, de taches jaunes accusant la présence de matières sulfureuses. Il s'élevait parfois de ces localités particulières de petites trombes, assez puissantes pour agiter et même déplacer des scories superposées aux masses granitiques. Lorsque ces trombes avaient atteint les limites de la lave et qu'elles rencontraient les arbres avoisinants, elles en agitaient les feuilles et en arrachaient même, puis l'équilibre se rompait ou, si vous voulez, se rétablissait en répandant les éléments de la trombe dans l'espace.

» Voilà ce qui m'a semblé mériter de vous être signalé. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Phénomènes d'électricité atmosphérique observés à Vaugirard pendant l'orage du 26 juin.* (Extrait d'une Lettre de M. MÈNE à M. *Arago.*)

« Depuis près d'un mois, j'avais placé sur mon laboratoire un fil de fer d'environ 83 mètres de long, afin d'étudier la tension électrique de l'atmosphère et de répéter quelques expériences de M. Peltier sur la météorologie. Mercredi soir, vers les sept heures, c'est-à-dire au moment où l'orage s'est fait entendre, je montai au belvédère où se trouve attaché mon fil conducteur; mais la pluie était si abondante et le vent si violent, que je ne pus me livrer à aucunes observations : du reste, par une bizarrerie que je ne veux pas expliquer ici, mes appareils ne me montraient qu'une *très-faible tension* électrique. C'est alors que, dans le but de fixer l'électricité, je me hasardai à placer sur mon fil conducteur une pierre d'aimant assez forte; presque au même instant, je vis une colonne de feu sortir d'un éclair, s'abattre sur l'aimant, se promener comme en langues de feu dans toute la longueur du fil, et illuminer toute son étendue; puis, à l'endroit où le fil se perd dans la terre, un bruit sourd et profond s'est fait entendre durant quelques secondes. Ce phénomène s'est répété à cinq reprises différentes, et a duré chaque fois près d'une demi-minute. Il était même tellement visible, que plusieurs personnes de la maison de mon père vinrent me supplier de cesser ces expériences, craignant que les résultats n'en fussent dangereux et regrettables. A la troisième fois seulement où ce phénomène a paru, on a pu entendre une légère détonation et sentir une faible secousse dans l'appareil; cet ébranlement a eu lieu surtout dans la partie où le fil se perd dans la terre. Il a occasionné la chute de plusieurs tuiles du mur où il se trouve fixé; il a, en

outre, déraciné, brisé et coupé comme par bandes un rosier de trois pieds, autour duquel j'avais négligemment enroulé la fin de mon fil. Enfin, toutes les fleurs qui se trouvaient sur le passage du fil conducteur, au moment où il arrive en terre, ont été desséchées dans certaines parties de leurs tiges.

» Jusqu'au moment du second orage, je ne donnai pas suite à mes expériences. Je me retirai dans mon laboratoire et apprêtai quelques appareils qui n'ont malheureusement pas pu me servir; mais vers les neuf heures, je montai sur mon laboratoire et j'accrochai sur la partie moyenne de mon fil la même pierre d'aimant qui venait de me servir au belvédère. Je dois, Monsieur, avant de vous donner la relation des phénomènes qui ont paru cette fois, vous dire les précautions que j'ai prises pour attacher cette pierre d'aimant et pour continuer ces expériences, car je prévoyais le danger qu'il pouvait y avoir dans une semblable tentative. Je me suis muni, pendant tout le temps de mes observations, d'une longue tringle de fer de 2 mètres, au bout de laquelle j'avais attaché une chaîne à chien rivée au toit de mon laboratoire. A l'aide de cet appareil grossier, j'ai pu me permettre, sans dangers, différentes opérations que je vais décrire.

» Un quart d'heure après avoir replacé la pierre d'aimant, je remontai sur mon laboratoire afin de continuer mes recherches, et je vis une aigrette lumineuse, bleuâtre, longue d'environ 66 centimètres, qui était arrêtée sur l'aimant, elle ressemblait à un fer de lance, long et étroit, dont la pointe était dirigée vers la terre; sa lumière augmentait d'intensité par moments, et diminuait surtout lorsque la pluie tombait plus fortement. A un de ces moments même, je me suis hasardé à toucher le fil conducteur avec ma tringle, et j'en ai tiré deux ou trois étincelles bleuâtres qui ne m'ont donné qu'une faible secousse, et qui aimantèrent complétement ma tringle, car, depuis ce jour, elle attire le fer, etc. Vers les neuf heures et demie, c'est-à-dire au moment où l'orage s'est un peu calmé, ce phénomène a paru s'éteindre; plusieurs personnes m'ont affirmé cependant l'avoir vu reparaître vers les dix heures et demie, lorsqu'un nouvel orage grondait encore sur Vaugirard, mais j'étais alors absent et ne saurais vous garantir le fait.

» Durant le temps où l'aigrette lumineuse donnait le plus de clarté, il s'est produit plusieurs circonstances que je ne dois pas oublier; ainsi, le fil paraissait comme rouge blanc, et à l'endroit où il se perd en terre, les pailles, les fleurs étaient attirées à lui, et paraissaient aussi lumineuses dans leurs extrémités supérieures. Les gouttes de pluie qui découlaient de l'aimant semblaient brillantes comme des diamants, jusqu'au moment où elles tombaient sur le toit de zinc de mon laboratoire, et faisaient même entendre à

leur tombée un petit bruit semblable à la décharge de machines électriques; aussi, en recueillant une centaine de ces gouttes dans un vase de verre, que par excès de précaution j'avais encore isolé, il m'a été facile d'en charger faiblement une petite bouteille de Leyde. »

M. **Dufour**, curé de Travant, près Beaugency (Loiret), adresse quelques détails sur le météore du 5 juin, dont l'apparition lui fut annoncée par la clarté qui illumina tout d'un coup sa chambre, et fit pâlir la lumière près de laquelle il travaillait. Il put encore, après avoir pris le temps d'ouvrir sa fenêtre, suivre dans le ciel une partie du trajet du météore qui se trouvait, au moment où il l'aperçut, au-dessous de la constellation de Cassiopée.

M. **Tremblay**, professeur de mathématiques à l'Aigle (Orne), annonce avoir vu, le 24 juin au soir, un météore lumineux de couleur rougeâtre qui se mouvait d'orient en occident, et laissait après lui comme une traînée d'étincelles.

M. **Arago**, à l'occasion de ces deux communications, donne, d'après un journal du Midi, quelques renseignements relatifs à un *météore lumineux* observé, *en plein jour*, le 6 juin, par plusieurs habitants de Bretenières (canton de Genlis, Côte-d'Or).

« Vers $11^h 15^m$ du matin, dit un témoin oculaire, j'étais dans mon jardin lorsque j'aperçus une ligne de feu parfaitement horizontale, et allant du sud au nord, ou plutôt du sud-sud-est au nord-nord-ouest. A la fin de cette ligne ignée, il y eut comme une gerbe de lumière d'un rouge de brique; puis, quinze ou vingt secondes après l'extinction, j'entendis les deux détonation qui ont jeté l'alarme... »

C'est aussi vers onze heures environ que, le même jour, une détonation a été entendue sur un grand nombre de points du département de la Côte-d'Or.

M. **Bravais**, qui avait obtenu l'autorisation de reprendre temporairement son second Mémoire *sur les systèmes de points distribués régulièrement*, présente de nouveau ce travail, qui est renvoyé à l'examen de la Commission désignée à cet effet dans la séance du 6 août 1849.

M. l'abbé **Rondon** envoie une suite à ses précédentes communications sur la fixation d'un premier méridien commun à tous les peuples.

M. Dudouit présente des considérations sur l'énoncé d'un théorème d'Euclide.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 1[er] juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1[er] semestre 1850 ; n° 25; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2[e] semestre 1849; tome XXIX; in-4°.

Séances et travaux de l'Académie de Reims; année 1849-1850; n[os] 13 à 16; in-8°.

Richesse minérale de l'Algérie, accompagnée d'éclaircissements historiques et géographiques sur cette partie de l'Afrique septentrionale; par M. Henri Fournel; tome I[er], texte. (Publié par ordre du Gouvernement.) Paris 1849; in-4°.

Procès-verbal d'installation de M. le D[r] Barrier *en qualité de chirurgien-major de l'Hôtel-Dieu, succédant à* M. le D[r] Pétrequin. Lyon, 1850; in-8°.

Mémoire sur les systèmes formés par des points distribués régulièrement sur un plan ou dans l'espace; par M. A. Bravais. Paris, 1850; in-4°.

Conspectus systematum herpetologiæ et amphibiologiæ; Caroli-Luciani Bonaparte. Editio altera reformata, 1850; tableau in-fol.

ERRATA.

(Séance du 24 juin 1850.)

Page 833, ligne 2, *au lieu de* MM. Prevost et Desains, *lisez* MM. de la Provostaye et Desains.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 JUILLET 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce la perte que vient de faire l'Académie dans la personne de M. **Raffeneau de Lile**, l'un de ses correspondants pour la Section de Botanique.

M. **Chevreul** expose l'extrait d'un premier Mémoire intitulé : *Recherches expérimentales sur la peinture à l'huile.*

Ce Mémoire paraîtra dans le Recueil des *Mémoires de l'Académie.*

M. **Ch. Dupin** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son Rapport d'inspection sur l'École nationale des Arts et Métiers d'Aix, et du Rapport qu'il a fait, au nom d'une Commission de l'Assemblée législative, sur une demande de crédit pour dépenses relatives à l'exposition de Londres. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission chargée de décerner le prix Cuvier, prix qui sera accordé à l'auteur de l'ouvrage le plus remarquable sur le règne animal ou sur la géologie, publié depuis la mort du grand naturaliste jusqu'au 1er janvier 1850 (1).

MM. Flourens, Élie de Beaumont, Milne Edwards, Duméril et Duvernoy réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la transmissibilité de la chaleur; par* MM. **Masson** *et* **Jamin**. (Extrait.)

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Tout le monde connaît aujourd'hui les remarquables expériences par lesquelles M. Melloni démontra que les sources calorifiques sont composées de rayons de différente nature ayant des propriétés spéciales, correspondantes à celles qui distinguent les lumières de diverse couleur, et que les substances possèdent, par rapport à ces chaleurs, une véritable coloration insensible à l'œil, mais qui se révèle par la nature et la proportion des rayons qui les traversent.

» Pour établir ces vérités remarquables, M. Melloni emploie des sources arbitrairement choisies; les divers rayons qu'elles émettent produisent alors des actions individuelles différentes, de sorte que l'effet produit est la superposition des actions élémentaires que l'on observerait si l'on étudiait sépa-

---

(1) Il paraît convenable de rappeler ici, en peu de mots, l'origine de ce prix, qui sera décerné, pour la première fois, en 1851.

La Commission des souscripteurs pour la statue de Georges Cuvier avait offert à l'Académie une somme résultant des fonds de la souscription restés libres, avec l'intention que le produit en fût affecté à un prix qui porterait le nom de *prix Cuvier* et qui serait distribué tous les trois ans au meilleur ouvrage sur le règne animal ou sur la géologie. L'Académie a accepté ce don et le Gouvernement a autorisé la fondation de ce prix qui, à dater de 1851, sera décerné tous les trois ans.

rément chaque rayon simple, et il est extrêmement difficile de déduire du résultat composé les actions élémentaires qui le constituent. Cette méthode s'applique avec succès dans l'observation des phénomènes qui sont communs, pour le sens et l'intensité, à toutes les vibrations; mais elle devient compliquée, pénible et dangereuse quand elle s'attaque à des actions où la diversité des chaleurs amène des résultats inégaux. Elle a pu mettre en évidence la polarisation de la chaleur et la loi de Malus, mais elle ne peut faire connaître les plans de polarisation des chaleurs polarisées qui ont traversé une lame de quartz, parce qu'ils sont différents, ni analyser les phénomènes des lames minces, à cause de la dispersion qu'elles produisent. Aussi M. Melloni, éclairé par ses premières expériences, a bientôt essayé d'analyser les chaleurs émises par le soleil et qui s'étalent avec la lumière dans le spectre. Il reconnut l'existence de vibrations calorifiques obscures, moins réfrangibles que le rouge, et d'autres qui accompagnent la lumière. Étudiant alors la transmissibilité de ces diverses chaleurs, à travers le verre et l'eau, il vit que ces substances éteignent les rayons obscurs, et qu'elles laissent passer une très-grande proportion de chaleur lumineuse, tandis que les corps noircis analogues au verre noir éteignent les chaleurs lumineuses pour transmettre celles qui sont obscures.

» Il est évident que cette seconde méthode, depuis longtemps pratiquée avec succès dans l'étude de la lumière, introduisait dans l'investigation des phénomènes calorifiques une simplicité remarquable, puisqu'elle permettait de savoir à quelle réfrangibilité appartiennent les chaleurs qui passent ou non à travers les corps, et non-seulement de prouver qu'ils ont des thermocolorations différentes, mais de savoir à quels rayons elles s'appliquent; il était ensuite possible, en superposant les actions élémentaires, de conclure les phénomènes multiples produits par les sources composées.

» Cependant M. Melloni n'a pas persisté dans cette voie féconde, et, dans un ouvrage récemment publié, qui renferme le remarquable ensemble de ses découvertes, il reproduit la série des raisonnements et des expériences où il a été conduit par sa première méthode. Nous pensons qu'il est plus simple, pour arriver au même but, d'isoler chaque couleur homogène et d'étudier son action. M. Melloni nous pardonnera d'essayer de le faire et de suivre une voie qu'il a ouverte par son Mémoire de 1844.

» Nous pensons, d'ailleurs, qu'il est utile de reprendre ces expériences, dans le but d'apporter des arguments en faveur de l'une ou de l'autre des deux théories de la chaleur. L'une, admise depuis longtemps, et que M. Melloni acceptait dans ses premiers travaux, consiste à considérer la cha-

leur et la lumière comme des effets de causes différentes; et M. Melloni, qui avait constaté les chaleurs sans lumière, croyait avoir produit une lumière sans chaleur, en faisant passer à travers une superposition d'eau et de verre vert, des radiations que l'on pouvait concentrer par une lentille, et qui, disait-il, devenant aussi brillantes que le soleil, ne produisaient aucune action calorifique sensible sur les instruments les plus délicats. Cependant, après la découverte de la polarisation de la chaleur et ses études de 1844, conduit par le progrès naturel et continu de ses découvertes, M. Melloni arriva à une opinion entièrement opposée qu'il développe dans sa *Thermochrôse*, en l'appuyant de raisons auxquelles on ne peut objecter que les expériences qui lui servaient autrefois à la combattre.

» S'il est vrai, comme Ampère l'a imaginé le premier, que la chaleur et la lumière soient deux effets différents d'une cause unique, il est évident que ces deux effets doivent varier proportionnellement dans tous les phénomènes, quand on opère sur une vibration unique à la fois lumineuse et calorifique; de sorte que, s'il arrivait que les proportions de chaleur et de lumière qui passent à travers un corps ne fussent pas égales, il faudrait abandonner l'hypothèse de l'identité des causes. Or les assertions anciennes si positives de M. Melloni, et quelques-unes de ses affirmations actuelles, laissent des doutes dans l'esprit des lecteurs. Ainsi, M. Melloni a autrefois fait passer un spectre solaire à travers un verre bleu de cobalt qui le partageait en bandes alternativement brillantes et obscures, et annoncé que le spectre calorifique ne présente aucune alternative semblable. Revenant sur le même sujet dans sa *Thermochrôse*, il renouvelle cette assertion, que les proportions de chaleur et de lumière qui traversent les verres colorés ne sont pas proportionnelles, et cherche à expliquer par une action de l'œil ce phénomène dont la cause lui paraît plus physiologique que physique.

» D'autre part, les nombres que nous trouvons dans le Mémoire de 1844 prouvent, il est vrai, que le verre et l'eau sont traversés par une grande proportion de chaleur lumineuse, sans établir, d'une manière positive, que la transmission soit absolue pour la chaleur comme elle l'est pour la lumière; ils montrent, au contraire, qu'une épaisseur de 14 millimètres d'eau laisse passer les $\frac{13}{22}$ de la chaleur rouge, et, à coup sûr, elle laisse passer plus de lumière.

» Voulant donc reprendre ces travaux, nous avons, avec l'assistance d'un artiste aussi éminent que modeste, M. Ruhmkorf, préparé un spectre avec les plus minutieuses précautions, et nous avons successivement fait passer des radiations d'une réfrangibilité donnée, à travers certaines substances

transparentes, choisies parmi celles dont la diathermanéité est la plus inégale, telles que le sel gemme, le cristal de roche, l'alun, le verre et l'eau; nous avons reconnu qu'elles transmettaient également et totalement toutes les chaleurs comprises entre le rouge et le violet extrêmes.

» Nous avons en particulier porté notre attention sur la partie rouge du spectre, et il nous a paru que, contrairement aux résultats de M. Melloni, l'extinction de la chaleur était nulle.

» Voulant bien constater cette action importante, nous avons augmenté l'épaisseur des écrans, et employé des verres compris entre 1 et 800 millimètres, un cristal de quartz d'une longueur égale à 15 centimètres; et, de même que la transparence lumineuse était complète, de même aussi la transparence calorifique demeura absolue.

» Nous avons exagéré ce genre d'épreuves, en faisant passer les chaleurs lumineuses, et spécialement celle qui correspond au rouge, à travers un tube de 80 centimètres rempli d'eau, et qui éteignait une portion sensible de lumière; il transmit 75 pour 100 de chaleur.

» Les milieux colorés nous ont offert des résultats aussi nets; quelques-uns, comme le verre rouge, la teinture d'orseille, certains verres verts, une dissolution de sulfate ou de bichromate de cuivre dans l'ammoniaque, ne sont traversés que par une seule couleur, ils laissent passer la même chaleur et éteignent toutes les autres.

» D'autres écrans laissent passer certaines couleurs séparées par d'autres qu'ils éteignent. Le chlorure de chrome n'est transparent que pour le rouge et le vert, un verre violet laisse passer le rouge et le violet; et toujours l'extinction ou la transmission calorifique suivit les mêmes lois.

» Mais le verre bleu de cobalt était plus intéressant à étudier, d'abord parce qu'il fut employé par M. Melloni, ensuite parce qu'il partage le spectre en bandes brillantes et obscures; nous avons retrouvé les mêmes bandes pour la chaleur.

» Ce ne sont là que des expériences de sens; mais nous avons pu heureusement mesurer à la fois les rapports des chaleurs et des lumières transmises.

» Un écran immobile, percé d'une fente étroite, laissait arriver une portion du spectre sur une pile très-mince; celle-ci, montée sur une règle mobile, était amenée dans le trajet du faisceau, et servait à trouver la proportion de chaleur transmise; on l'éloignait ensuite, et le rayon, continuant sa route, tombait sur des appareils qui permettaient de mesurer le rapport des intensités de la lumière. Cette double mesure, effectuée dans un nombre

considérable de cas, nous a montré que les rapports des quantités de lumière et de chaleur transmises aux quantités directes étaient toujours identiques.

» Quand un rayon de lumière homogène traverse une même substance prise sous des épaisseurs variables, l'intensité est représentée à l'émergence par la formule $I = M^e$, formule qui doit aussi s'appliquer à la chaleur. Nos expériences, exécutées sur trois lames de verre jaune dont les épaisseurs étaient 1, 2 et 3, ont vérifié également bien, et avec la même valeur de M, la loi précédente.

» Mais si la lumière incidente était composée de plusieurs couleurs inégalement transmissibles, le faisceau émergent serait représenté par une formule

$$I = M^e + M'^e + M''^e.$$

Il serait altéré dans sa composition et suivrait une loi d'extinction que l'expérience ne pourrait pas faire connaître ; c'est ce qui résulte des expériences calorifiques de M. Melloni.

» A ces expériences, nous avons cru devoir en ajouter quelques autres d'un ordre différent et d'une délicatesse plus grande, dont le but spécial est de montrer que les vitesses et les longueurs d'onde de la chaleur sont identiques à celles de la lumière qui a la même réfrangibilité, expériences qui confirment celles de MM. Fizeau et Foucault.

» Nous avons polarisé la lumière à la sortie du prisme, nous l'avons fait passer à travers des quartz de différente épaisseur ou des dissolutions sucrées, et nous avons toujours vu le plan de polarisation de la chaleur et de la lumière dévié dans le même sens et d'une même quantité.

» Trois lames minces de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et 1 longueur d'onde, présentèrent les mêmes interférences pour les deux ordres de phénomènes : la première donnait une polarisation circulaire; la deuxième une polarisation rectiligne dans un plan dévié de 90 degrés; la troisième laissait le rayon émergent polarisé comme le rayon incident.

» La conclusion de ces expériences peut s'exprimer généralement : dans tous les phénomènes produits par une radiation d'une réfrangibilité unique à la fois calorifique et lumineuse, les rapports des quantités de chaleur et de lumière, après et avant l'action, sont identiques.

» Toutes les modifications vibratoires constatées dans la lumière se retrouvent avec la même intensité et la même valeur numérique pour la chaleur.

» Cette proportionnalité constante des effets suffit pour nous faire admettre l'identité des causes. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la polarisation de la chaleur par réfraction simple; par* MM. **F. de la Provostaye** *et* **P. Desains.**

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Dans un précédent travail inséré aux *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXVII, nous avons étudié la réflexion sur le verre de la chaleur naturelle ou polarisée, et nous avons reconnu que les formules indiquées par Fresnel comme représentant les proportions de lumière réfléchies, donnent, quand il s'agit de la chaleur, des résultats vérifiés par l'expérience d'une manière tout aussi parfaite. Nous nous sommes proposé d'étendre ces recherches au cas de la réfraction, et de donner ainsi à la théorie une nouvelle et plus ample confirmation. Nous avons donc cherché à en déduire mathématiquement la proportion de la chaleur transmise à travers une ou plusieurs lames de verre sous une inclinaison quelconque, et nous avons ensuite vérifié les formules auxquelles nous sommes parvenus par de nombreuses observations. Elles confirment nos premiers résultats et les complètent, car le phénomène dont il s'agit ici dépend tout à la fois de la réflexion et de la réfraction.

» Nous indiquerons d'abord les résultats du calcul.

» Concevons qu'un faisceau de chaleur polarisée dans le plan d'incidence et d'intensité égale à l'unité, tombe, sous l'angle i, sur un système de lames à faces parallèles, et représentons par n le nombre de surfaces (double du nombre des lames), par R la fraction $\frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$; on arrive à démontrer que la quantité totale réfléchie est $\frac{nR}{1+(n-1)R}$, et la quantité transmise $\frac{1-R}{1+(n-1)R}$. Les mêmes formules s'appliquent au cas où la chaleur est polarisée perpendiculairement au plan d'incidence pourvu qu'à $R=\frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$, on substitue $R'=\frac{\tan^2(i-r)}{\tan^2(i+r)}$.

» Pour la vérification expérimentale, il fallait se mettre à l'abri de l'influence de l'absorption que la chaleur éprouve toujours dans les milieux diathermanes. Nous y sommes parvenus en prenant diverses précautions qu'on trouvera indiquées dans notre Mémoire. Nous nous bornons ici à citer quelques résultats.

Chaleur polarisée dans le plan d'incidence.

		INTENSITÉ OBSERVÉE du rayon transmis.	INTENSITÉ CALCULÉE.
Sous l'angle 60°.....	Avec 1 lame.......	0,706	0,705
	» 2 lames.......	0,542	0,544
	» 3 lames.......	0,439	0,444
	» 4 lames.......	0,396	0,374
Sous l'angle 70°.....	» 1 lame.......	0,541	0,544
	» 2 lames.......	0,370	0,374
	» 3 lames.......	0,282	0,285
Chaleur polarisée perpendiculairement au plan d'incidence.			
Sous l'angle 70°.....	Avec 3 lames.......	0,775	0,788
Sous l'angle 75°.....	» 1 lame.......	0,802	0,806
	» 2 lames.......	0,676	0,675
	» 3 lames.......	0,581	0,581

» L'accord est tel, que nous pouvons regarder nos formules comme pleinement vérifiées par l'expérience. Nous allons donc examiner quelques-unes des conséquences auxquelles elles peuvent conduire.

Théorème de M. Arago *sur l'égalité des quantités de lumière polarisées contenues dans le rayon réfléchi et dans le rayon réfracté.*

» M. Arago a démontré expérimentalement que, lorsque de la lumière naturelle tombe sur une lame de verre à faces parallèles, le rayon transmis et le rayon réfléchi contiennent, l'un et l'autre, des quantités égales de lumière polarisées dans des plans rectangulaires. D'autre part, dans les Traités de Physique, on cherche à prouver théoriquement la même proposition en la déduisant des formules de Fresnel; mais on l'a fait seulement pour le cas où l'on considère la réflexion et la réfraction produites par une seule surface. Or M. Brewster, dans les *Transactions philosophiques* de 1830, page 145, affirme que la preuve expérimentale donnée par M. Arago est nécessairement inexacte, attendu que si *la proposition est vraie pour une surface, elle ne saurait être vraie pour une lame.* Nous trouvons, au contraire, par nos formules, que, lorsque de la lumière naturelle vient

tomber sur une pile de glaces, la quantité de lumière polarisée contenue dans les rayons transmis est égale à la quantité de lumière polarisée contenue dans les rayons réfléchis. Dans les deux cas, elle a pour expression

$$\frac{\frac{1}{2}n(\mathrm{R}-\mathrm{R}')}{[1+(n-1)\mathrm{R}][1+(n-1)\mathrm{R}']}.$$

Rotation du plan de polarisation produite par une pile de glaces lorsqu'on fait tomber sur elle de la lumière ou de la chaleur primitivement polarisées.

» Relativement à cette rotation, nous établissons que, toutes choses égales d'ailleurs, le plan de polarisation du rayon réfléchi se rapproche d'autant plus lentement, et que le plan de polarisation du rayon transmis s'éloigne d'autant plus vite du plan d'incidence, que la pile contient un plus grand nombre de glaces.

Proportion de lumière ou de chaleur contenue dans le rayon réflechi et dans le rayon transmis.

» Nous arrivons aux propositions suivantes :

» 1°. Quand la pile se réduit à une seule glace, la proportion de lumière ou de chaleur polarisée dans le rayon transmis va en croissant jusqu'à l'angle $i = 90°$ compté à partir de la normale. En appelant λ l'indice de réfraction, elle est alors $\frac{\lambda^2-1}{\lambda^2+1}$.

» 2°. Cette proportion est toujours la même pour $i = 90°$, quel que soit le nombre des lames.

» 3°. Dès qu'on emploie une pile formée de plusieurs lames, la proportion de chaleur polarisée dans le rayon transmis a un véritable maximum. Ce maximum, lorsqu'on emploie
- 2 lames, a lieu pour $i = 77° 51'$,
- 3 lames, » $i = 74° 41'$,
- 10 lames, » $i = 64° 52'$.

» 4°. Quand on augmente le nombre des lames, l'angle pour lequel a lieu la proportion polarisée maxima se rapproche de plus en plus de l'angle de polarisation complète, et le maximum se rapproche de plus en plus de l'unité.

Piles de glaces parallèles et croisées.

» Quand de la chaleur naturelle tombe sur une pile de glaces, plus ou moins inclinée sur l'axe du faisceau, le rayon émergent peut être regardé comme formé d'un mélange de chaleur naturelle et de chaleur polarisée.

Le rapport de cette dernière à la chaleur totale peut être déterminé comme il suit :

» On place derrière la première pile de glaces, mais à une certaine distance et non en contact avec elle, une seconde pile parfaitement identique et semblablement inclinée, puis on donne successivement aux plans de réfraction des positions parallèles et perpendiculaires entre elles. Dans les deux cas, on observe les intensités. Leur différence, divisée par leur somme, donne le carré du rapport cherché.

» De ces recherches, comme de celles que nous avons déjà publiées sur ce sujet, il résulte que les lois de la chaleur rayonnante sont précisément celles de la lumière. Bien plus, lorsqu'il s'agit des intensités, les valeurs numériques sont souvent les mêmes dans les deux cas, pourvu qu'on emploie des rayons *de même origine et de même réfrangibilité*. Ce sont des conséquences que nous nous proposons de mettre encore plus en évidence dans un travail que nous aurons l'honneur de communiquer prochainement à l'Académie et qui aura pour objet la *réflexion métallique*. »

La lecture de la correspondance est renvoyée à la séance prochaine.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 1er juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série, tome III; n° 9; juin 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 6, tome XVII; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1849-1850, tome IX; nos 6 et 7; in-8°.

Results of the... *Résultats des observations faites à l'observatoire royal du cap de Bonne-Espérance, dans les années* 1829, 1830 *et* 1831; *par* le révérend FEARON FALLOWS; réduites sous la direction de M. G.-B. AIRY, astronome royal. (Extrait du XIXe volume des *Mémoires de la Société royale astronomique.*) In-4°.

On the... *Sur l'évent des Marsouins; Note de* M. F. SIMPSON. (Extrait des *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres;* année 1848; 1re partie.) Broch. in-4°.

The seventeenth... *Dix-septième Rapport sur les travaux de la Société royale polytechnique de Cornouailles* (*année* 1849). Falmouth; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* février 1850; in-8°.

Annali delle scienze... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; juin 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 720.

Gazette médicale de Paris; n° 26.

Gazette des Hôpitaux; nos 75 à 77.

L'Abeille médicale; n° 13; 1er juillet 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 26e livraison.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 1; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHE-

VREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXIX; juillet 1850; in-8°.

Rapport d'inspection sur l'École nationale des Arts et Métiers d'Aix, adressé à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; par M. CH. DUPIN; 1 feuille $\frac{3}{4}$; in-8°.

Rapport fait au nom de la Commission chargée d'examiner le projet de loi tendant à ouvrir au Ministre de l'Agriculture et du Commerce un crédit de 50 000 *francs, pour dépenses relatives à l'exposition de Londres; par* le même; 1 feuille in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome VI; n° 1; in-8°.

Histoire naturelle des drogues simples, ou cours d'histoire naturelle professé à l'École de Pharmacie de Paris; par M. N.-J.-B.-G. GUIBOURT; 4e édition; tome III; in-8°.

Mimosa pudica, L. *Mémoire physiologique et organographique sur la sensitive et les plantes dites* sommeillantes; *par* M. FÉE. (Extrait des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg;* tome IV.) Strasbourg, 1849; broch. in-4°.

Cours d'économie rurale, professé à l'Institut agricole de Hohenheim; par M. GOERITZ. (Traduit de l'allemand par M. JULES RIEFFEL.) Paris, 1850; 2 volumes in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc., nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 301e et 302e livraisons; in-8°.

Lettre de M. SABIN BERTHELOT, consul de France à Sainte-Croix de Ténériffe, *à* M. le chevalier MATTHIEU BONAFOUS, *sur l'éducation des vers à soie aux îles Canaries;* 1 feuille in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 6; juin 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 7; juillet 1850; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 JUILLET 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *Observations sur une Lettre de* M. Charpentier; *par* M. de Gasparin.

« Le *Compte rendu* du 24 juin contient une Lettre de M. Charpentier, de Valenciennes, qui dit que les faits que je mentionne dans ma Note sur le régime des mineurs belges sont en pleine contradiction avec ses propres observations; s'il avait cette pensée, il a très-bien fait de consulter M. Boisseau, directeur d'un des charbonnages de Charleroi, qui ne fait que confirmer la plupart de mes assertions, et n'est en désaccord avec moi que sur trois points dont il sera facile de démontrer le peu d'importance dans la question qui nous occupe.

» M. Boisseau a sans doute consulté ses souvenirs; de mon côté, après une première enquête, j'avais prié M. Henri Goffart, directeur des forges et charbonnages de Montceau et Sambre, de prendre des renseignements exacts; il a entendu séparément un grand nombre d'ouvriers, et le régime que j'ai indiqué n'est que le résultat de cette double et minutieuse enquête. Il était

impossible que l'un et l'autre de ces directeurs ne se rencontrassent pas sur les points principaux,

» Nous différons du Rapport de M. Boisseau, 1° en ce que, selon lui, l'ouvrier prendrait chaque jour pour 10 à 15 centimes d'eau-de-vie de genièvre; 2° qu'il boirait chaque jour 1 litre de bière; 3° qu'il apprêterait deux ou trois fois par semaine ses légumes du soir avec de la viande de porc, outre les repas de viande des dimanches sur lesquels nous sommes d'accord.

» 1°. Les ouvriers que nous avons entendus ont déclaré qu'ils ne prenaient dans la semaine ni bière, ni *liqueur fermentée*. Mais, en admettant qu'ils prissent de l'eau-de-vie de genièvre, cela n'ajouterait rien à la partie azotée de la nourriture, et cette boisson agirait au contraire dans le même sens que le café, en retardant l'expulsion des matières azotées, ainsi que le prouvent les expériences de Boëker, et la faible consommation d'aliments que font les ivrognes qui disent que le vin les nourrit. Ainsi, pas la moindre contradiction entre mes conclusions et le fait contesté de l'usage constant et général de l'eau-de-vie.

» 2°. Selon M. Boisseau, les ouvriers boiraient chaque jour 1 litre de bière. Nous avons dit que ceux que nous avons entendus avaient déclaré qu'ils n'en prenaient point dans la semaine, mais seulement le dimanche. Mais, quant à ceux qui en useraient, ils ajouteraient $0^{gr},48$ d'azote à leur régime, si leur bière valait celle de Strasbourg analysée par M. Poinsot, d'après M. Payen, page 475 de sa *Chimie industrielle*. Le demi-gramme d'azote ajouté au régime ne changerait en rien les conclusions de ma Note.

» 3°. Les ouvriers de notre enquête ont déclaré qu'il n'y avait que quelques ouvriers privilégiés qui mangeassent de la viande un autre jour que le dimanche. M. Boisseau avoue que les ouvriers *ont des positions pécuniaires très-variées qui ne leur permettent pas de suivre le même régime*. Il est possible que ceux qu'il a consultés fussent dans ces positions privilégiées; les nôtres n'y étaient pas. Il n'en resterait pas moins acquis qu'un grand nombre d'ouvriers vivent et travaillent en ne mangeant de la viande qu'une fois par semaine; ce qui suffirait pour prouver ma thèse. Mais d'ailleurs nous différons moins encore que l'on ne pense. En effet, il ne s'agit pas dans la semaine de viande de boucherie, mais seulement de lard employé trois fois pour accommoder les légumes. Or, que l'on se serve de bière et de lard, on n'ajoute presque rien aux principes azotés des aliments, et, par conséquent, au chiffre énoncé pour le résultat du régime des mineurs de Charleroi.

» Aucune de ces différences n'infirme donc les conclusions de ma Note,

et les deux enquêtes concordent sur tout le reste d'une manière remarquable.

» Telles sont les *pleines contradictions* qui ont si fortement ému l'auteur de la Lettre de Valenciennes. Si, au lieu de juger mon travail par l'extrait inséré dans un journal quotidien, il eût lu mes Notes originales, il aurait vu d'abord que je ne conseille nullement l'abandon du régime animal, et que je ne cite celui de Charleroi que comme une exception remarquable. Mais, pour donner à chaque ouvrier 66 décagrammes de viande par jour, sans compter le reste, comme aux ouvriers anglais du chemin de fer de Rouen, il faudrait leur donner le même salaire et se charger de nourrir leur famille. Il ne faut pas les blâmer d'avoir trouvé une autre solution.

» Qu'ensuite l'auteur de la Lettre trouve que le travail des mines altère la santé, je n'y contredis point : mais là n'est pas la question. Il faudrait comparer la santé de ces ouvriers sous des régimes différents, et ne pas nous dire que la vie des mineurs de Charleroi est plus longue que celle des mineurs de Mons, de Liége et d'Anzin, parce qu'ils descendent à la mine dans des *couffats* au lieu de descendre par des échelles. Le fait est que quand ils viennent à Charleroi et qu'ils n'ont plus la fatigue des échelles, ils ne peuvent soutenir la tâche des ouvriers de Charleroi.

» Enfin, avant d'accuser mon travail d'être contradictoire avec les principes de MM. Liebig et Magendie, il faudrait savoir ce que ces principes ont de commun et d'opposé entre eux, et ne pas confondre celui qui s'appuie sur les principes de M. Liebig et le soutient avec celui qui les attaque et les infirme. »

M. **Arago** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son éloge historique de *Carnot*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

« M. **Piobert** présente à l'Académie une Note imprimée contenant diverses considérations émises depuis plusieurs années aux examens de l'École d'application de l'Artillerie et du Génie, relativement à la forme la plus avantageuse à donner aux triangles dans les levers. Cette question a été soulevée de nouveau, et trois Mémoires ont été adressés récemment à l'Académie sur ce sujet; mais la discussion ne paraît porter que sur une solution unique, que Cagnoli (1) d'abord, et ensuite quelques auteurs modernes, ont cru pouvoir déduire d'un théorème donné par Bouguer (2) pour le cas où l'on

(1) *Trigonométrie;* traduction de Chompré, 2e édition. Paris, 1808, page 198.

(2) *La Figure de la Terre.* Paris, 1749, page 87.

n'a qu'un seul côté à calculer; tandis qu'il existe des solutions variées, suivant les conditions de minimum auxquelles on veut satisfaire. La présente Note pourra jeter quelque lumière sur cette discussion, et dans l'examen de ces divers Mémoires. »

Communication de M. **Duperrey**.

« M. **Nicard** adresse à l'Académie des Sciences, au nom de la famille de M. de Blainville, la suite du texte et des planches de l'*Ostéographie*, dont les premières livraisons avaient été précédemment offertes par M. *de Blainville*, notre illustre et très-regrettable confrère. »

RAPPORTS.

ÉLECTROPHYSIOLOGIE. — *Rapport sur les Mémoires relatifs aux phénomènes électrophysiologiques présentés à l'Académie par* M. **E. du Bois-Reymond** (de Berlin).

(Commissaires, MM. Magendie, Becquerel, Despretz, Rayer, Pouillet rapporteur.)

« On peut distinguer dans l'électrophysiologie trois ordres de phénomènes:

» 1°. Ceux qui se manifestent dans les poissons électriques;

» 2°. Ceux qui résultent d'une cause extérieure connue, comme la commotion due à l'étincelle, à la bouteille de Leyde, au courant de la pile, etc;

» Nous les appellerons *phénomènes des courants extérieurs;*

» 3°. Ceux qui résultent de causes inconnues et dans lesquels on peut constater cependant tous les caractères électriques;

» Nous les appellerons *phénomènes des courants organiques.*

» Cette classification n'a rien de définitif; elle est évidemment transitoire, nous ne l'employons que pour éviter la confusion. Quand les courants que nous appelons ici courants organiques auront été mieux étudiés, quand leurs causes, aujourd'hui inconnues ou très-imparfaitement connues, auront été analysées ou seulement circonscrites avec plus de soin, il sera possible d'établir des distinctions rationnelles. En attendant, il ne peut y avoir aucun inconvénient à les comprendre sous une dénomination commune, surtout en faisant la réserve très-explicite que cette dénomination de *courants organiques* ne préjuge rien sur la cause qui les produit; c'est l'expérience et la

discussion qui doivent apprendre si cette cause est organique ou inorganique, si elle est intérieure ou extérieure, et dans ce dernier cas, les phénomènes correspondants repasseraient parmi ceux du second ordre.

» On sait, au reste, que Nobili a employé l'expression de *courant propre de la grenouille;* que M. Matteucci a employé celle de *courant musculaire;* que M. du Bois-Reymond a employé celles de *lois du courant musculaire, lois du courant nerveux,* etc.

» Nous nous servirons aussi de ces expressions comme de l'expression plus générale de *courants organiques,* qui les embrasse toutes; mais ce sera toujours sous la réserve expresse que nous venons de faire ici dès le commencement pour être dispensés de la reproduire à chaque occasion.

» Les Mémoires que M. du Bois-Reymond a présentés à l'Académie ne se rapportent qu'indirectement aux poissons électriques; ainsi nous laisserons de côté ces phénomènes pour nous occuper exclusivement des deux autres branches de l'électrophysiologie.

§ I. — *Phénomènes des courants extérieurs.*

» La commotion électrique est le premier phénomène qui ait manifesté l'action de l'électricité sur les corps vivants. Les physiciens ne furent pas longtemps à reconnaître que la commotion peut prendre tous les degrés d'énergie, qu'elle peut être assez forte pour tuer comme la foudre, ou assez faible pour donner des contractions ou des sensations à peine perceptibles. La pile de Volta, suivant sa force, reproduisit tous les effets que l'on avait obtenus, soit des corps simplement électrisés, soit des batteries les plus puissantes; pour reparaître sous une autre forme et dans des conditions différentes, le phénomène n'en conservait pas moins toute sa complication primitive: seulement la science put espérer que, mise en possession de moyens nouveaux, elle parviendrait un jour à pénétrer plus avant dans cette action singulière, et qu'elle découvrirait enfin les modifications que les forces électriques impriment aux forces organiques pour déterminer le mouvement irrésistible et instantané qui constitue la commotion.

» Nous ne devons pas retracer ici l'historique de toutes les opinions qui ont été émises sur ce sujet, ni même de toutes les expériences qui ont été tentées; mais il importe de rappeler en peu de mots les faits principaux qui rentrent dans les recherches que nous avons à examiner et qui tendent à les éclairer.

» A l'origine du galvanisme, et en opérant sur la grenouille que nous appellerons *galvanique,* pour indiquer qu'elle est préparée à la manière de

Galvani, Volta fut un des premiers qui saisit dans les contractions quelques faits importants; savoir :

» 1°. Que la contraction est presque certaine par le *courant direct*, c'est-à-dire par celui qui traverse les nerfs dans le sens de leur ramification, et qu'elle n'a presque jamais lieu par le *courant inverse*, c'est-à-dire par celui qui, traversant les nerfs en sens contraire de leur ramification, se propage vers la colonne vertébrale;

» 2°. Que la contraction qui se manifeste au premier instant du passage du courant cesse d'avoir lieu pendant que le courant continue avec la même intensité, et que, quelquefois, elle se manifeste au moment où, le circuit étant rompu, le courant cesse de passer;

» 3°. Que la grenouille galvanique devient toujours insensible au courant, soit direct, soit inverse, qui l'a traversée pendant vingt-cinq ou trente minutes; mais qu'elle reste très-sensible au courant contraire, et qu'elle peut aussi recouvrer sa sensibilité si, au lieu d'être soumise au courant contraire, elle est abandonnée au repos pendant quelques instants : de là le nom d'*alternatives voltianes* ou d'*alternatives voltaïques*, donné à ce phénomène.

» En 1800, M. Le Hot reconnut que si le *courant direct* détermine la contraction au moment où il s'établit, c'est au *courant inverse* qu'il appartient de la donner au moment où l'on supprime les communications pour rompre le circuit; qu'il en est de même de la saveur qui résulte d'un seul élément, c'est-à-dire qu'elle se manifeste à la *fermeture* du circuit si le courant va de la langue au métal, et lors de sa *rupture* si le courant va au contraire du métal à la langue.

» En 1816, M. Bellingeri, en confirmant les résultats relatifs aux contractions, y ajoute cette circonstance importante déjà entrevue par Pfaff, Crève et quelques autres physiciens, savoir : que les contractions se produisent avec la même régularité et la même force lorsque, au lieu de faire passer le courant direct du nerf au muscle et le courant inverse du muscle au nerf, on se borne à faire passer ces courants dans une certaine longueur du *nerf seul* après l'avoir isolé; s'il s'agit du courant direct, il se propage alors de l'extrémité du nerf la plus voisine de la colonne vertébrale à l'extrémité la plus voisine du muscle; s'il s'agit du courant inverse, son fil positif au contraire est mis en contact avec la portion du nerf la plus voisine du muscle, et son fil négatif en contact avec la portion la plus rapprochée des vertèbres.

» En 1827, M. Marianini, par des expériences ingénieusement dirigées, avait été conduit à énoncer cette proposition : que le courant direct déter-

mine une *contraction* au moment où il s'établit et une *sensation* au moment où il cesse, et que le courant inverse produit dans un ordre inverse ces deux phénomènes de contraction et de sensation; mais, jusqu'à présent, les expériences des autres physiciens ne paraissent pas confirmer cette loi dans toute sa rigueur. Il est difficile de remplir toutes les conditions qui sont nécessaires à la constance des résultats.

» En 1829, Nobili a constaté que les grenouilles galvaniques, douées d'une grande vigueur, éprouvent des contractions à peu près égales au moment de la fermeture du circuit, soit que le courant soit direct ou inverse, et que c'est seulement quand elles ont été un peu affaiblies que la loi observée par M. Le Hot se manifeste avec régularité. Il a constaté un second fait fondamental : c'est qu'en agissant *sur les nerfs seuls et isolés*, au moyen de l'un et l'autre courant direct ou inverse, pourvu qu'il ait une certaine intensité, on peut déterminer des *contractions tétaniques* ou un *tétanos électrique* analogue peut-être, quant à l'effet, au tétanos ordinaire, sous la seule condition d'établir et de rompre le circuit, coup sur coup, à des périodes assez rapprochées; d'où il résulte, comme il le dit, « que le courant con-
» tinu tend à hébéter les nerfs, et le courant discontinu à les exciter. »

» En 1844, MM. Longet et Matteucci, en isolant la racine antérieure des ners rachidiens, sur le cheval, le chien, le lapin et la grenouille, pour en soumettre la plus grande longueur possible au courant direct et au courant inverse, annoncent que les résultats qu'ils ont obtenus sont *exactement opposés* à ceux que donnent les nerfs mixtes, c'est-à-dire que dans la racine spinale antérieure, les contractions n'ont lieu qu'au commencement du courant inverse et à la rupture du courant direct.

» En 1844, M. Matteucci avait conclu d'abord de quelques expériences intéressantes, que sous l'influence du courant direct un nerf perd plus tôt la sensibilité que sous l'influence du courant inverse de même force; revenant plus tard, en 1846, sur ce premier résultat, et après y avoir appliqué des méthodes mécaniques d'expérimentation que nous n'avons pas à examiner, il est conduit à cette proposition générale :

» Que le courant électrique circulant dans les nerfs mixtes d'un animal
» vivant ou récemment tué fait varier l'excitabilité de ce nerf; si le cou-
» rant est direct, l'excitabilité est diminuée et détruite, tandis que cette
» excitabilité est conservée et augmentée par le passage du courant inverse. »

» En 1847, M. Matteucci, continuant ses expériences sur les actions comparées du courant direct et du courant inverse, donne pour conséquence de ses dernières recherches, ce résultat digne d'attention, savoir : qu'en sépa-

rant les deux membres de la grenouille galvanique et en les disposant de telle sorte, que le nerf de l'un soit traversé par le courant direct et celui de l'autre par le courant inverse fourni par une pile de Faraday de 15 à 20 éléments, le premier devient insensible, conformément à l'observation de Volta, après vingt-cinq ou trente minutes; alors si l'on continue à faire passer encore le courant pendant quelques minutes, pour rompre ensuite le circuit, il arrive qu'au moment de la rupture le membre qui était traversé par le courant inverse, au lieu d'être insensible, entre à l'instant dans une contraction tétanique qui est suspendue si l'on fait passer de nouveau le courant dans le même sens, mais qui persiste pendant plusieurs minutes si l'on maintient la rupture du circuit.

» Telle est la série des résultats qui semblent les plus importants pour ce qui regarde l'action de l'électricité extérieure sur la nature organique. Nous ne voulons pas dire qu'ils sont tous incontestables, car il y en a qui paraissent contradictoires; mais plusieurs reposent sur des expériences dont l'exactitude a été vérifiée par divers observateurs. Quant aux autres, des recherches ultérieures ne manqueront pas de les confirmer ou de les réduire à ce qu'ils ont d'essentiellement vrai.

» Il était nécessaire de rapprocher ces faits sans lesquels on ne pourrait pas se rendre compte de ceux qui se rapportent à ce que nous avons appelé les courants organiques et dont nous allons maintenant nous occuper.

§ II. — *Phénomèes des courants organiques.*

» Tout le monde connaît aujourd'hui le nom de Galvani et le nom de Volta; tout le monde sait aussi la discussion mémorable soulevée, il y a plus d'un demi-siècle, entre ces deux illustres fondateurs de la science qui est devenue l'électromagnétisme.

» La question était celle-ci : les contractions de la grenouille galvanique sont-elles dues à une électricité propre ou à une électricité extérieure et étrangère? Galvani soutenait l'électricité propre, Volta soutenait l'électricité étrangère; et, chose admirable, bien faite pour donner de la prudence et de la réserve à ceux qui cherchent la vérité, même à ceux qui la cherchent avec l'esprit le plus pénétrant, et la conviction la plus vive, ces deux opinions, en apparence exclusives et contradictoires, n'étaient probablement l'une et l'autre qu'un mélange d'erreur et de vérité.

» Dans certains cas, la contraction résulte d'une électricité étrangère comme le voulait Volta; mais cette électricité n'a pas la source qu'il lui assignait. Dans d'autres cas, la contraction résulte peut-être d'une électricité

propre, comme le voulait Galvani; mais la source en reste inconnue, et nous verrons plus loin les notions que l'on a recueillies à cet égard.

» Cependant l'opinion de Volta prévalut pendant de longues années; on ne s'étonnera pas dans l'avenir qu'en présence de la pile voltaïque et de ses effets, l'opinion de Galvani, jusque-là stérile, ait été négligée, qu'elle soit tombée dans l'abandon et presque dans l'oubli; son temps n'était pas venu, non-seulement elle ne s'était donnée force et appui par aucune découverte, mais elle avait été maintenue dans l'impuissance de justifier elle-même sa prétention en produisant ses preuves.

» Il fallait pour cela que l'action électromagnétique fût connue, que le multiplicateur fût inventé et qu'il fût ensuite perfectionné par le principe de compensation.

» Alors Nobili, l'auteur de ce perfectionnement ingénieux qui donne au galvanomètre une sensibilité comparable à la sensibilité organique, eut à peine achevé son nouvel appareil, qu'il en fit une application des plus heureuses.

» Il voulut savoir si son galvanomètre, plus fidèle dans ses impressions que la grenouille galvanique elle-même, serait aussi mobile pour accuser la présence des forces électriques les plus faibles. C'est dans cette comparaison de deux appareils, d'une structure si dissemblable, soumis cependant à une loi commune, s'agitant l'un et l'autre sous l'influence du même moteur, que Nobili constata un fait nouveau qui devait faire revivre l'opinion de Galvani.

» Le Mémoire de Nobili est daté de Reggio, le 3 novembre 1827, il fut bientôt suivi d'un autre portant la date du 1er novembre 1829; ces deux Mémoires doivent être comptés parmi les plus remarquables qui aient paru sur ce sujet, tant par les vérités nouvelles qu'ils contiennent, que par la précision avec laquelle elles sont exposées. Sans en faire une analyse complète, nous en tirerons les faits généraux qui suivent:

» 1°. La grenouille galvanique a un *courant propre* dirigé des *muscles aux nerfs* ou *des pieds à la tête;*

» 2°. En disposant à la suite l'une de l'autre, dans le même ordre, plusieurs grenouilles galvaniques, on obtient une pile dont la tension va croissant avec le nombre des éléments, comme le démontrent les déviations croissantes de l'aiguille du galvanomètre;

» 3°. On constate la présence des faibles courants étrangers et leur direction en les faisant passer seulement par une portion libre du nerf de la grenouille; les contractions qu'elle éprouve accusent le courant direct ou

inverse, suivant qu'elles ont lieu à la rupture ou à la fermeture du circuit.

» Nous rappelons cette dernière observation pour faire voir avec quel soin Nobili avait lui-même indiqué l'usage de la grenouille que M. Matteucci a appelée plus tard *grenouille galvanoscopique,* après en avoir perfectionné la préparation, et que M. du Bois-Reymond appelle ensuite *grenouille rhéoscopique.* Nous préférons cette dernière dénomination, parce qu'elle se confond moins avec celle de *grenouille galvanique* que nous avons adoptée pour désigner la grenouille préparée à la manière de Galvani.

» Après ces recherches d'un si haut intérêt, dues à la rare sagacité de Nobili, viennent dans l'ordre des dates celles de M. Matteucci, qui se sont portées en même temps et sur le sujet qui nous occupe et sur les poissons électriques; mais, comme nous l'avons déjà indiqué, nous n'avons pas ici à nous occuper de ces dernières.

» M. Matteucci, dans une période de dix années, à partir de 1838, a publié dans divers recueils un grand nombre de Mémoires où l'on remarque de louables et persévérants efforts pour arriver enfin à des conclusions générales sur les phénomènes d'électricité propre qui se manifestent dans les animaux à sang chaud et à sang froid.

» Il a le double mérite d'avoir institué à cet égard une foule d'expériences qui seront consultées avec intérêt, et d'avoir contribué grandement à attirer l'attention sur ces phénomènes remarquables. Parmi les conclusions diverses qu'il a formulées comme conséquence de ses travaux et qui sont plus particulièrement rapportées dans ses Mémoires de 1841, 1842, 1843, et dans son Traité des phénomènes électrophysiologiques publié en 1844, il y en a deux surtout qui semblent être l'expression la plus fidèle des faits nouveaux auxquels il a été conduit, savoir :

» 1°. Que dans tous les animaux à sang froid et à sang chaud, ou vivants ou récemment privés de la vie, il y a un courant *électrique musculaire* dirigé dans le muscle lui-même, de *son intérieur à sa surface*;

» 2°. Que la grenouille rhéoscopique entre en contraction lorsque son nerf est mis en contact avec le muscle d'une autre grenouille ou avec celui d'un lapin, et que l'on détermine dans le muscle dont il s'agit une contraction prononcée, soit à l'aide d'un courant extérieur, soit par des actions mécaniques.

» C'est ce dernier phénomène qui a reçu plus tard le nom de phénomène de *la contraction induite.*

» Mais la première de ces propositions soulève immédiatement la question de savoir si le *courant musculaire* de M. Matteucci est autre chose que

le *courant propre* découvert par Nobili; après des efforts réitérés, il ne paraît pas que M. Matteucci soit parvenu à établir entre ces deux courants des caractères distinctifs parfaitement définis.

» Pour ce qui regarde la seconde proposition, celle de la contraction induite, elle constate un fait nouveau et important, mais il paraît regrettable que M. Matteucci n'ait pas accepté la conséquence qui lui avait été suggérée à ce sujet par notre confrère M. Becquerel, et que M. Matteucci a pris soin de consigner lui-même à la suite de son Mémoire (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome VI, page 39). Cette idée aurait sans doute conduit M. Matteucci à des observations plus fécondes que les discussions auxquelles il s'est livré pour expliquer la contraction induite.

» Nous arrivons enfin aux recherches de M. du Bois-Reymond qui commencent au mois de janvier 1843 (*Annales de Poggendorff*), et qui se sont continuées avec succès jusqu'aux dernières communications qu'il vient de faire à l'Académie.

» Nous essayerons aussi, en ce qui le regarde, de résumer les principales propositions auxquelles il est parvenu par diverses séries d'expériences, qui, si nous en jugeons par celles qui ont été faites sous nos yeux, portent au plus haut degré le caractère de précision que peut leur donner l'habileté du physicien, jointe à l'habileté du physiologiste.

» Nous espérons n'avoir rien négligé d'essentiel en présentant sous la forme suivante les lois établies par M. du Bois-Reymond:

» 1°. Les nerfs, après leur section et pendant leur vitalité, c'est-à-dire pendant tout le temps qu'ils sont aptes à exciter des contractions musculaires ou à transmettre des impressions, donnent naissance à un courant qui est sensible au galvanomètre, et qui, hors du nerf, est dirigé de la surface ou *de la section longitudinale* à la *section transversale*.

» L'intensité de ce courant est dépendante de la position et de la distance des points par lesquels le nerf est introduit dans le circuit du galvanomètre: elle est *nulle* quand ces points sont symétriques par rapport à l'*équateur* du tronçon nerveux, considéré comme cylindrique; elle est *maximum*, au contraire, quand l'un des points de contact étant sur l'équateur, l'autre se trouve au centre de l'une des bases du cylindre, c'est-à-dire au centre des sections transversales.

» 2°. Les muscles de tous les animaux, pendant tout le temps qu'ils sont aptes à se contracter sous des influences quelconques, manifestent un courant analogue à celui des nerfs et soumis aux mêmes lois, tant pour la direction que pour l'intensité.

» Sur quoi il faut remarquer que certains muscles, tels, par exemple, que le gastrocnémien et le triceps de la grenouille, offrent des sections *transversales naturelles*, là où les faisceaux musculaires vont aboutir au tendon, les aponévroses musculaires n'étant alors que des revêtements de ces sections transversales naturelles.

» 3°. En comparant les divers muscles entre eux, on observe que le courant est d'autant plus intense que le muscle est destiné à exercer une action mécanique plus grande, soit que cette action doive être volontaire ou involontaire : ainsi les faisceaux du cœur, qui ne sont pas soumis à l'empire de la volonté, manifestent un courant énergique comme les muscles destinés à la vie de relation, qui tous sont faits pour obéir à la volonté ; tandis que les faisceaux musculaires des intestins montrent un courant très-faible comme n'ayant à exercer que de faibles actions mécaniques.

» 4°. Lorsqu'on observe au galvanomètre le courant produit par le muscle gastrocnémien d'une grenouille, et que, par un moyen extérieur quelconque, électrique ou non électrique, on détermine dans le muscle des contractions répétées, on voit qu'à l'instant l'intensité du courant ordinaire et naturel auquel il avait donné naissance éprouve une diminution d'intensité des plus remarquables.

» Il en résulte que la contraction musculaire, quelle qu'en puisse être la cause, ne s'accomplit pas sans qu'il survienne un changement considérable dans la circulation électrique intérieure.

» La grenouille rhéoscopique, mise en contact par son nerf et sous les conditions requises, avec ce muscle tétanisé, éprouve elle-même des contractions correspondantes qui résultent de ces diminutions d'intensité ; on la voit s'agiter convulsivement si le muscle avec lequel son nerf est mis en contact est lui-même dans un état de convulsion, et si, au contraire, les contractions de ce muscle sont espacées et successives, la grenouille rhéoscopique les compte en quelque sorte et les mesure par ses mouvements espacés et successifs, toujours correspondants.

» Ce fait fondamental donne une explication directe de la contraction induite de M. Matteucci.

» La grenouille rhéoscopique, qui a seulement son nerf introduit dans le circuit, présente les mêmes phénomènes.

» 5°. Lorsqu'on observe au galvanomètre le courant produit par un tronçon nerveux qui n'entre, par exemple, dans le circuit que par la moitié de sa longueur, touchant d'un côté par sa section transversale, et de l'autre par les points de son équateur, et que l'on vient exercer des

actions diverses sur l'extrémité de la moitié libre qui est en dehors du circuit, on voit qu'à l'instant le courant ordinaire et naturel auquel il avait donné naissance éprouve une diminution d'intensité, analogue à celle qui se montre dans le muscle à l'instant de la contraction.

» Les actions que l'on exerce sur l'extrémité libre du tronçon nerveux peuvent être, soit un courant direct ou inverse, soit une cautérisation, soit une intoxication, soit un froissement mécanique.

» Il en résulte que les actions locales qui se transmettraient, soit au muscle, soit au centre nerveux, si le nerf n'était pas détaché de l'un et de l'autre, semblent efficaces pour modifier l'état électrique du nerf dans les portions mêmes qui n'en sont pas directement affectées.

» 6°. Après avoir coupé, à la hauteur du bassin, l'un des nerfs sciatiques d'une grenouille entière et vivante, on la dispose de telle sorte, que, par chacune de ses extrémités inférieures, elle entre dans le circuit du galvanomètre et le ferme, aucun phénomène électrique n'apparaît. On fait absorber en haut l'azotate de strychnine, le tétanos se manifeste, et se manifeste seulement dans le membre inférieur dont le nerf n'a pas été coupé; à l'instant l'aiguille du galvanomètre accuse un courant qui est, en dehors, dirigé du membre contracté à celui qui ne l'est pas, et qui est par conséquent un courant *direct* dans le membre contracté.

» Tel est l'aperçu que nous pouvons donner ici des principaux résultats de M. du Bois-Reymond.

» Chacune de ces propositions n'est, comme nous l'avons dit, que l'énoncé général d'un grand nombre d'expériences comparatives exécutées et coordonnées avec soin. M. du Bois-Reymond a répété devant nous toutes celles de ces expériences qui nous ont paru les plus capitales, et il s'est empressé d'y introduire, selon nos désirs, toutes les modifications qui nous sont venues à l'esprit.

» On comprendra sans peine tout ce qu'il a fallu de zèle, de sagacité, de profondes méditations pour pénétrer aussi avant dans un sujet presque neuf, où il fallait en quelque sorte créer les moyens d'observations, les procédés d'expérience et les expériences elles-mêmes.

» M. du Bois-Reymond avait pour point de départ les résultats de Nobili et ceux de M. Matteucci, antérieurs à 1843, et que nous avons rapportés plus haut. D'après cela, on peut se faire une idée des progrès considérables qu'il a fait faire à cette partie naissante de l'électrophysiologie et en même temps de l'excellente direction expérimentale qu'il lui a imprimée.

» Jusqu'ici nous avons restreint les travaux de M. du Bois-Reymond

exclusivement aux expériences qu'il a faites sur les animaux et aux lois qu'il en a déduites; mais nous avons à parler encore d'une autre observation qui mérite une attention particulière.

» Tout le monde comprend que nous voulons parler du courant qui semble se manifester dans le corps humain, doué de toute la plénitude de la vie, au moment où l'on contracte les muscles du bras par la puissance de la volonté.

» Ce fait nouveau, découvert par M. du Bois-Reymond, n'est ni moins positif, ni moins bien constaté que les précédents; ajoutons, de plus, qu'il n'est pas moins général, en ce sens, que la première personne venue, quand on lui aura expliqué comment elle doit s'y prendre, produira sans aucun doute une déviation plus ou moins marquée sur l'aiguille du galvanomètre: toutefois l'intensité de l'effet paraît dépendre sinon de la puissance de la volonté, du moins de l'intensité de la contraction (1).

» Nous donnons à ce fait une place à part pour deux motifs: parce qu'il soulève une grande question et parce qu'il a été l'objet principal des communications que M. du Bois-Reymond a faites à l'Académie. Dans sa première Note, on lit, en effet, ces paroles: « L'objet de cette Note est de faire » connaître à l'Académie la série des expériences qui a fini par me conduire » à la découverte du développement d'un courant électrique dans les » muscles d'un homme vivant à l'instant de la contraction. »

» La grande question que le fait soulève est donc celle-ci: Dans l'homme vivant se développe-t-il, en effet, un courant électrique dans les muscles à l'instant de la contraction?

» Nous venons de dire que la production d'un courant n'est plus contestable, que ce courant est démontré par le galvanomètre avec non moins d'évidence que ceux qui se manifestent quand, sous les conditions requises, on introduit des muscles ou des nerfs dans le circuit. C'est déjà un point fondamental, mais ce n'est pas tout; il reste à savoir si ce courant, dont le galvanomètre accuse la présence, est, en effet, développé dans les muscles, et s'il est le résultat nécessaire de leur contraction.

---

(1) Dans une de nos séances, l'un des Commissaires (M. Becquerel) a désiré que l'expérience fût tentée de la manière suivante, savoir: que le bras fût contracté hors du circuit et que, vingt ou trente secondes après la fin de la contraction, les deux bras fussent introduits dans le circuit, sans contraction nouvelle. Alors l'aiguille du galvanomètre a encore éprouvé une déviation dans le sens ordinaire, mais moins grande que si le bras eût été actuellement contracté. Ce fait semble indiquer que si le courant se manifeste au moment où la contraction commence, il ne cesse pas cependant au moment où la contraction cesse.

» Or, il y a là ample matière à controverse; nous n'avons pas l'espérance de trancher la question, nous essayerons seulement de la discuter et d'en marquer les éléments douteux.

» Pour simplifier cet examen, pour marcher par degré des phénomènes les plus simples aux phénomènes les plus compliqués, nous devons commencer par jeter un coup d'œil sur les courants organiques en général, afin de démêler, autant que nous le pourrons, ce qu'il y a de connu et d'inconnu dans leur origine et dans leur cause.

» Nous avons rappelé que le courant propre de la grenouille avait été soutenu par Galvani et combattu par Volta. On était d'accord sur le fait, on admettait de part et d'autre la *contraction simple* de la grenouille, c'est-à-dire celle qui se produit au contact du nerf et de certains points du muscle; mais, tandis que Galvani donnait ce fait comme une preuve du courant propre, Volta l'expliquait par l'hétérogénéité des éléments mis en contact et par la *force électromotrice* qui, dans sa théorie, devait en être la conséquence.

» Cependant les progrès de la science, surtout depuis la découverte de l'électromagnétisme, ont peu à peu mis en lumière une force nouvelle, soupçonnée autrefois par Fabroni et par d'autres physiciens, qui est capable aussi de développer de l'électricité et de faire naître des courants; cette force est l'*action chimique*. Aussitôt que son efficacité a été bien reconnue, il est arrivé qu'elle a fait invasion dans le vaste domaine que le génie de Volta avait attribué à la force électromotrice, et que, de proche en proche, elle en a pris possession en véritable souveraine.

» La force électromotrice, telle du moins qu'on l'admettait d'abord, a donc disparu à peu près complétement, et avec elle a disparu aussi l'explication que Volta avait donnée de la contraction simple de Galvani.

» Mais en scrutant à son tour l'action chimique elle-même, arrive-t-on à cette conclusion : Qu'elle est la seule cause capable de produire des courants électriques? Cette question est depuis longtemps résolue, et résolue négativement. En laissant de côté l'électricité ordinaire développée par le frottement et la pression, il y a deux grandes classes de phénomènes qui échappent évidemment à l'action chimique, savoir : les phénomènes électriques que présentent les cristaux analogues à la tourmaline, et les phénomènes thermo-électriques.

» La science, au point où elle est arrivée, pourrait-elle affirmer qu'elle a fait le dénombrement rigoureux et sans appel de toutes les causes diverses

qui donnent naissance à un développement d'électricité; pourrait-elle affirmer que tout courant électrique procède essentiellement de l'une des origines qui sont aujourd'hui connues et constatées? Nous ne le pensons pas. Sur quoi porterait, en effet, un tel jugement? Les causes actuelles sont diverses et restent sans explications; nous savons qu'elles sont efficaces, mais nous ne savons pas pourquoi elles sont efficaces; nous présumons qu'il y a entre elles une certaine dépendance, mais nous ne savons ni en quoi elle consiste, ni même en quoi elle peut consister; nous sommes frappés de leur diversité, mais nous ignorons jusqu'au principe qui doit sans doute les enchaîner l'une à l'autre. Or, dans cette ignorance presque absolue, comment pourrions-nous affirmer que ce principe primitif ne se manifestera jamais sous des formes nouvelles et avec des apparences qui nous auraient échappé jusqu'à ce jour.

» Nos efforts doivent donc avoir un double but : distinguer les phénomènes analogues et rechercher leurs lois pour marquer, autant que nous le pourrons, le caractère de la cause qui les produit; chercher des phénomènes nouveaux pour découvrir des causes nouvelles ou pour pénétrer plus profondément dans la connaissance des causes connues.

» Le phénomène que nous avons rapporté plus haut, si habilement observé par Nobili, bien qu'il ne soit pas nouveau à tous égards, n'en constitue pas moins, sous ce rapport, une découverte des plus importantes.

» Premièrement parce qu'il fait connaître, pour la première fois, ce fait fondamental, que la grenouille galvanique donne un courant capable de dévier l'aiguille aimantée, courant régulier, d'une direction constante et dépendant de la sensibilité organique, dans ce sens, du moins, qu'il en suit ou qu'il en marque toutes les phases, s'accroissant quand elle s'accroît, et s'éteignant quand elle s'éteint.

» Secondement parce que la cause d'un tel courant, au lieu de ressortir avec évidence du mode d'expérimentation, semble se cacher dans les profondeurs de la nature organique elle-même.

» En effet, Nobili a indiqué en passant que le courant propre pourrait bien avoir une origine thermo-électrique, mais il ne l'a pas démontré, et, il faut le dire, aucun physicien n'a essayé de le démontrer, tant les analogies semblent peu favorables à cette opinion.

» Après Nobili, on a pensé que le courant propre devait son origine à des actions chimiques; mais, jusqu'à présent, cette opinion ne paraît pas avoir reçu une justification complète. L'action chimique a son criterium in-

faillible; quand on l'invoque, on est tenu de montrer sur quoi elle s'exerce, et ce qu'elle fait. Or, dans le sujet qui nous occupe, personne n'a signalé ni les éléments qui se combinent, ni les produits qui se forment.

» Il y a même sur ce point une distinction nécessaire : si le courant propre est le résultat d'une action chimique, n'est-il pas important de savoir si c'est une action chimique intérieure ou extérieure? C'est-à-dire, si c'est une simple réaction des éléments organiques constitutifs les uns sur les autres, sans influence ni concours d'aucun agent pondérable étranger, ou si c'est une action exercée sur le corps organique par les milieux extérieurs qui sont en contact avec lui.

» Dans ce dernier cas, la grenouille galvanique, ou le corps organisé en général, serait simplement analogue à un couple zinc et cuivre qui ne possède pas en lui-même la puissance de développer de l'électricité, et qui doit, pour recevoir cette puissance, être mis en contact avec un acide ou un autre milieu conducteur capable de se combiner avec lui.

» Dans le premier cas, au contraire, le corps organisé posséderait par lui-même la puissance de faire naître des courants; il la posséderait, soit par sa nature, soit par sa structure, soit par la réaction chimique de ses éléments propres et constitutifs.

» C'est ainsi que nous sommes forcément ramenés au débat primitif qui eut lieu entre Galvani et Volta; le terrain n'est plus le même, les arguments et les preuves ont changé de caractère, mais au fond c'est la même pensée.

» Il faut remarquer, de plus, que cette distinction ne s'applique pas seulement aux phénomènes qui nous occupent ici, mais qu'elle s'applique encore aux poissons électriques eux-mêmes, c'est-à-dire, en général, à tous les phénomènes électrophysiologiques qui ne sont pas le résultat évident d'une électricité dont la source est au dehors, et que l'on fait artificiellement passer dans les corps organisés.

» L'électrophysiologie est à peine naissante, elle touche à des phénomènes infiniment complexes qui semblent être l'un des liens qui unissent la nature inorganique avec la nature organique, elle ne peut pas avoir moins que les autres sciences expérimentales l'obligation impérieuse d'explorer, avec les soins les plus méthodiques et les plus réfléchis, le terrain sur lequel elle se propose d'édifier.

» C'est pour cela que nous insistons sur cette première et vieille question : les courants qui se manifestent dans les tissus à l'état de vie ou de *survie* ont-ils une cause extérieure ou intérieure, une cause connue ou inconnue?

» Il est à regretter que cette question n'ait pas été abordée d'une manière explicite par les expérimentateurs dont nous avons rapporté les résultats; ils auraient sans doute imaginé des expériences allant droit au but et propres à lever tous les doutes.

» Voici cependant ce que nous pouvons tirer de leurs expériences, bien qu'elles n'aient pas été faites à cette fin.

» M. Matteucci, poursuivant l'idée de Nobili, et la perfectionnant, a construit des piles par la simple juxtaposition des éléments organiques entre eux, sans aucun intermédiaire, les deux éléments extrêmes étant seuls en contact avec des liquides conducteurs; or les déviations produites par ces piles semblent indiquer que si les courants étaient dus à une action chimique extérieure, il faudrait que, quand les éléments organiques se touchent entre eux, l'action chimique fût la même que quand ils touchent le liquide conducteur, qui est d'une nature si différente.

» M. du Bois-Reymond ayant démontré que les nerfs donnent aussi naissance à des courants dont il a établi les lois, il faudrait que l'action du liquide conducteur avec lequel il les met en contact fût la même sur la substance des nerfs que sur la substance des muscles; et, comme d'ailleurs on peut faire des piles avec les nerfs comme avec les muscles, il faudrait de plus que les sections transversales et longitudinales des nerfs eussent entre elles une action chimique pareille à celle qu'elles exercent sur le liquide conducteur.

» Nous regrettons de n'avoir pas demandé à M. du Bois-Reymond de faire sous nos yeux l'expérience suivante que probablement il a eu occasion de faire dans le cours de ses recherches : un nerf sur lequel on a fait une ligature conserve encore une conductibilité suffisante, on peut l'introduire dans le circuit du galvanomètre de deux manières, soit en y comprenant la ligature elle-même, soit en la laissant en dehors, mais toujours en remplissant la condition qu'il touche d'un côté par sa section transversale et de l'autre par sa section longitudinale; or, s'il arrive que dans le premier cas il ne donne rien, et que dans le second cas il donne son courant ordinaire, il paraîtrait difficile d'attribuer le courant à une action chimique extérieure, car l'on serait sans doute fort embarrassé d'expliquer alors pourquoi elle s'exerce dans le second cas et ne s'exerce pas dans le premier.

» Beaucoup d'autres expériences peuvent être tentées dans la même voie.

» Dans l'état actuel des choses, la Commission n'a pas été unanime pour tirer une conclusion définitive; elle se borne à dire seulement que l'en-

semble des phénomènes porte à regarder comme extrêmement probable que ces courants organiques ne sont pas l'effet d'une action chimique extérieure, mais il serait bon d'en donner des preuves plus incontestables que celles qui ont été produites jusqu'à ce jour.

» En supposant cette première question résolue dans le sens où elle semble devoir l'être, il s'en présente une seconde qui n'est pas éventuelle pour tout le monde, et qui a déjà été l'objet de beaucoup de discussions, c'est celle-ci : les courants dont il s'agit tirent-ils leur origine d'une action chimique intérieure, ou de la nature même et de la structure des tissus soumis à des forces particulières?

» Rien n'est plus évident que la variété prodigieuse des phénomènes chimiques qui s'accomplissent dans un être organisé à chacun des instants de son existence. Parmi ces phénomènes il y en a qui cessent immédiatement avec la vie, il y en a d'autres qui persistent sous l'influence de forces dont nous sommes loin d'avoir une parfaite connaissance; ceux-ci, considérés comme simples phénomènes chimiques, donnent-ils la raison pleine et entière soit de la contractilité qui reste aux muscles, soit de la sensibilité qui reste aux nerfs, soit des autres propriétés qui survivent encore, pendant un temps plus ou moins long, suivant le rang que les animaux occupent dans l'échelle des êtres.

» Il nous semble qu'en répondant affirmativement et qu'en acceptant cette explication comme suffisante, on ferait descendre au rang des causes occultes et insaisissables l'action chimique qui est si nette et si précise, on lui ferait perdre son caractère essentiel qu'elle tient exclusivement de l'analyse positive de ses effets.

» Mais si l'on ne peut pas dire aujourd'hui que les actions chimiques qui succèdent à la vie rendent compte de toutes les propriétés organiques persistantes, peut-on dire au moins qu'elles expliquent les phénomènes électriques qui se manifestent au galvanomètre, et qui vont en s'affaiblissant avec les restes de la vitalité? Sur ce point, les opinions sont partagées : personne, sans doute, ne conteste que les actions chimiques dont il s'agit ne doivent être accompagnées d'un dégagement d'électricité; mais les uns, se contentant de cette appréciation générale, regardent comme très-probable, sinon comme certain, que cette électricité est la cause des courants organiques; les autres y font plus de difficultés, ils restent en suspens, ils attendent que ces actions chimiques aient été étudiées et analysées de plus près, et, en attendant, ils doutent plus ou moins que l'on parvienne par cette voie à expliquer

complétement la direction, l'intensité et tous les autres caractères des courants organiques.

» Il y a donc là une seconde question à résoudre, question générale dans laquelle il ne faut pas perdre de vue qu'il n'y a pas seulement à chercher la cause des courants que l'on observe dans les nerfs et dans les muscles, mais qu'il y a en outre deux phénomènes à expliquer, savoir : l'affaiblissement intermittent qu'éprouve le courant musculaire pendant la contraction du muscle, et la modification qu'éprouve le courant nerveux pendant l'excitation du nerf.

» Nous devons, de plus, faire une remarque d'une autre nature : les lois données par M. du Bois-Reymond se rapportent, en général, soit à des lambeaux de muscles et de nerfs adhérents à un être dont la vie est douloureuse, soit à des portions détachées dont la séparation est assez récente pour qu'elles conservent encore quelque chose de ce que l'on appelle la *sensibilité organique*. Mais les coups du scalpel sont-ils sans influence? La mutilation elle-même n'entre-t-elle pour rien dans les phénomènes que l'on observe? Les liquides exsudés, altérés, transportés par endosmose ou autrement, n'y prennent-ils aucune part? Ces questions méritent un sérieux examen; il faut les discuter et les résoudre avant de conclure du fragment à l'ensemble, de la partie au tout. Ici, l'induction seule est impuissante, il faut des preuves, des preuves positives pour être autorisé à étendre au système musculaire entier, et surtout au système nerveux considéré dans toute son intégrité, ce qui se manifeste dans une portion de nerf prise à part, et qui vient de subir l'action des ciseaux.

» Ainsi, en résumé, notre opinion sur la cause des courants organiques en général est la suivante : cette cause est inconnue.

» 1°. Il est probable que ces courants ne résultent pas d'une action chimique extérieure;

» 2°. Il n'est pas démontré qu'ils résultent d'une action chimique intérieure; c'est là une question à résoudre, et, suivant qu'elle recevra une solution positive ou négative, les conséquences ultérieures prendront des caractères très-différents.

» Revenons maintenant au courant qui semble résulter de la contraction du bras.

» Voici les éléments de la discussion :

» 1°. Si, d'après les expériences mentionnées dans la sixième proposition (des faits observés par M. du Bois-Reymond), une grenouille ne donne pas

de courant sensible, c'est que ses membres inférieurs tendent à produire des courants égaux et opposés;

» 2°. Lorsque, ayant coupé l'un des nerfs sciatiques pour paralyser un des membres, on détermine dans l'autre des contractions tétaniques, l'intensité de son courant diminue conformément à la quatrième proposition; alors le courant du membre paralysé ou condamné au repos devient prédominant, et le galvanomètre le rend visible avec la direction qu'en effet il doit avoir, c'est-à-dire qu'il est *direct* dans le membre tétanisé;

» 3°. Lorsqu'on fait entrer les deux bras dans le circuit du galvanomètre, on n'observe d'abord que des effets accidentels, dépendants sans doute de l'état cutané des doigts qui touchent aux conducteurs; quand ces effets irréguliers sont apaisés, et que l'aiguille du galvanomètre est devenue immobile, on détermine la contraction volontaire de l'un des bras, alors l'aiguille du galvanomètre est à l'instant déviée, sa déviation accusant toujours un courant *inverse,* c'est-à-dire dirigé, dans le bras contracté, de la main vers l'épaule.

» Or, si l'on examine ces trois dernières propositions pour en saisir l'enchaînement, on éprouve d'abord une difficulté qui est celle-ci : entre la deuxième proposition et la troisième, il y a une certaine analogie; là c'est une jambe qui se contracte artificiellement, ici un bras qui se contracte volontairement : mais pourquoi le courant est-il *direct* dans le premier cas, et *inverse* dans le second? C'est là un point important; il est à regretter que M. du Bois-Reymond, qui a pris soin de signaler lui-même cette différence, cette inversion constante dans le sens du courant, n'ait pas senti la nécessité d'en expliquer la raison : tant que cette explication ne sera pas donnée, on pourra contester qu'il y ait une liaison nécessaire ou même une liaison quelconque entre la troisième expérience et la deuxième.

» D'après les principes de M. du Bois-Reymond, l'effet d'une contraction soutenue n'est pas de faire naître un courant, mais d'affaiblir et de suspendre par intermittence un courant qui préexistait; il faut donc un courant préexistant, ou plutôt il en faut deux qui soient égaux et opposés, et qui se neutralisent, puisque l'aiguille du galvanomètre est au zéro; l'un doit se trouver essentiellement dans le bras qui va se contracter, et c'est lui que la contraction affaiblira; l'autre, par raison de symétrie, doit se trouver dans l'autre bras, et c'est lui que la contraction rendra prédominant. Ainsi, le courant que l'on observe au moment de la contraction, n'est pas développé dans le bras contracté; il est, au contraire, préexistant dans

le bras au repos, et il se montre par cela seul qu'il cesse d'être complétement neutralisé.

» Si la question doit, en effet, être posée en ces termes, il nous semble que, pour assimiler cette expérience aux précédentes, il ne reste plus qu'une condition à remplir, c'est de démontrer nettement que les muscles du bras de l'homme, sur lesquels s'exerce la contraction, si on les considère dans leur état naturel, sont disposés de telle sorte qu'ils donnent naissance à un courant *direct* continu, allant de l'épaule à la main, et qu'ils donnent ce courant d'après les lois des sections longitudinales et transversales. Cette condition est indispensable; tant qu'elle ne sera pas remplie, les expériences ne peuvent être assimilées, on ne peut pas et l'on ne doit pas regarder la troisième proposition comme étant une conséquence de la deuxième.

» Mais admettons, pour un instant, que cette première difficulté soit levée, que la forme des muscles du bras qui entrent ici en jeu, que leur structure, leur enlacement, leur disposition absolue et relative conduisent à la conclusion voulue, c'est-à-dire qu'il suffise d'y appliquer les lois du courant musculaire, pour faire voir qu'en composant les directions et les intensités, l'on obtient pour résultat final un courant continu dirigé de l'épaule à la main; toute la question serait-elle résolue? faudrait-il regarder comme certain que la troisième expérience est identique à la deuxième, et qu'elle s'explique rigoureusement par la même cause? Nous ne le pensons pas, il y aurait encore des doutes dépendants de la diversité des conditions et de la complication du problème: mais le moment n'est pas venu de les faire ressortir et d'en discuter la valeur.

» En définitive, le courant qui semble appartenir à la contraction musculaire de l'homme vivant est un phénomène des plus curieux. Tout en applaudissant à cette découverte de M. du Bois-Reymond, tout en accordant qu'elle a peut-être des liaisons intimes avec les autres phénomènes électrophysiologiques dont il a si habilement étudié les lois, nous n'admettons pas que ces liaisons soient aujourd'hui démontrées d'une manière concluante.

» Nous ne terminerons pas ce Rapport sans faire une réflexion qui nous est inspirée par le désir d'encourager M. du Bois-Reymond à s'attacher de plus en plus aux méthodes rigoureuses qui l'ont conduit à constater tant de faits nouveaux. Il nous a été impossible de ne pas remarquer quelques mots qui se trouvent au commencement de son premier Mémoire, et par lesquels il annonce « que ses recherches aboutissent à une théorie positive de l'agent » nerveux et de la puissance motrice des muscles. »

» Cependant le texte de ses communications n'aborde la discussion d'aucune théorie, il ne contient que des faits dont nous avons essayé d'apprécier l'exactitude et l'importance.

» La théorie annoncée par les paroles que nous venons de rappeler reste donc complétement en dehors de notre examen; nous ne pouvons la considérer que comme un point de vue particulier, une idée abstraite, une pensée d'avenir portée devant l'Académie.

» Il paraît assez naturel que M. du Bois-Reymond conçoive en lui-même de grandes espérances sur la fécondité de la carrière nouvelle dans laquelle il est venu à son tour chercher la vérité, et dont il a déjà exploré les premiers abords avec des succès dignes d'éloges. Grâce aux moyens d'observation qu'il a imaginés, il a su y trouver des faits d'une certaine espèce qui ajoutent beaucoup à la richesse de la science; mais rien ne démontre, jusqu'à présent, que l'on doive y trouver des faits d'une autre espèce, c'est-à-dire des vérités qui expliquent *l'agent nerveux et la puissance motrice des muscles*. Si un jour, dans l'avenir, après de longues et laborieuses recherches, ces vérités plus complexes viennent à sortir en effet du creuset sévère de l'expérience, il sera permis de dire que la science a fait un grand pas de plus.

» En attendant, vos Commissaires ont vu avec le plus vif intérêt les expériences de M. du Bois-Reymond, ils ont reconnu la parfaite exactitude de toutes celles qui ont été faites devant eux, ils ajoutent qu'ils espèrent beaucoup des recherches de plus en plus rigoureuses qui seront poursuivies dans cette voie.

» Pour conclusion, ils proposent à l'Académie de remercier M. du Bois-Reymond, et de le féliciter des diverses séries de faits qu'il a démontrés par l'expérience. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à nommer les deux Membres qui, au terme de la loi du 18 juin 1850, devront faire partie de la Commission formée auprès du Ministre de l'Agriculture et du Commerce pour s'occuper des questions relatives à la *création d'une caisse des retraites*.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à cette nomination.

MM. Mathieu et Dupin réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Mémoire sur l'émeri d'Asie Mineure, dans ses rapports géologique, minéralogique et commercial, et sur les minéraux associés avec l'émeri; par* M. J. LAURENCE SMITH.

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Des diverses substances minérales employées dans les arts, l'émeri est une de celles qui ont offert le moins de facilité pour l'examen géologique, et sur lesquelles, par suite, il nous reste le plus à apprendre à cet égard. L'étude, en place, de cette substance considérée sous le point de vue scientifique et pratique, devant ainsi offrir un grand intérêt, je profitai de la position que j'occupais sous le gouvernement turc pour suivre certains renseignements qui me parvinrent les derniers mois de l'année 1846. Avant cette époque, l'existence de l'émeri en Asie Mineure n'avait pas été signalée. Au commencement de l'année suivante, j'ai découvert en place, pour la première fois, l'émeri de l'Asie Mineure. Postérieurement à cette époque, j'ai rencontré plusieurs autres gisements dont il est question dans ce Mémoire.

» Les principaux gisements de l'émeri en Asie Mineure sont ceux de *Gumuch-dagh* et de *Kulah*. Le premier est une montagne située près de ces intéressantes ruines reconnues par le voyageur français, M. Poujoulat, comme étant celles de l'ancienne Magnésie sur le Méandre. L'autre, *Kulah*, est dans cette partie de l'Asie Mineure appelée *Catacecaumène* ou le pays brûlé. J'ai décrit avec détail la formation géologique de ces deux endroits, qui consistent essentiellement en calcaire métamorphique reposant sur le schiste micacé, gneiss, etc. Le marbre à *Kulah* est profondément altéré à la surface par la lave qui a coulé anciennement des nombreux cratères qui déterminent principalement l'aspect de cette région. Les autres localités nouvelles où se trouve l'émeri sont celles d'*Adula* et de *Manser* en Asie Mineure, et les îles de *Samos* et de *Nicoria*.

» L'émeri est enchâssé, soit dans la terre qui recouvre la pierre calcaire, soit dans le roc lui-même, et il se trouve en blocs depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle de plusieurs milliers de kilogrammes. Les fragments sont le plus souvent angulaires, quelquefois ronds, et lorsqu'ils affectent cette dernière forme, ils ne paraissent pas l'avoir prise par attrition. Les blocs qui se trouvent dans le sol n'offrent que peu d'intérêt pour le géologue, parce qu'ils ont pu y être laissés par la décomposition de la roche, ou y être

transportés d'un autre endroit. Cependant on peut difficilement admettre cette dernière supposition, d'après ce que l'on trouve à *Gumuch-dagh*, car, ici, ce n'est que sur le sommet, et non pas sur les côtés de la montagne que j'ai trouvé l'émeri.

» Après avoir étudié l'émeri et les roches qui l'environnent, je suis arrivé à la certitude que l'émeri a été formé et consolidé dans la pierre calcaire dans laquelle on le trouve, et qu'il n'a pas été détaché des roches plus anciennes (comme le granit et le gneiss), puis logé dans la pierre calcaire lors de l'époque de sa formation. Mes raisons pour penser ainsi sont les suivantes:

» 1°. Les recherches les plus minutieuses, faites dans les anciennes roches de ces localités, dans celles qui sont placées sous les calcaires, n'ont pu me faire découvrir le plus petit fragment d'émeri; en outre, les blocs d'émeri qui se trouvent dans la pierre calcaire ne sont jamais recouverts de fragments de roches étrangères. Quoique l'on trouve du schiste micacé dans la pierre calcaire à *Kulah*, il n'est jamais en contact avec l'émeri, et ne contient aucune trace de corindon. J'insiste sur ce point, parce que, dans mes échantillons, la matière calcaire qui recouvre l'émeri se trouve sous deux états différents: tantôt c'est la roche originaire, et tantôt une concrétion formée par les infiltrations des eaux calcaires.

» 2°. La pierre calcaire qui est en contact avec l'émeri diffère presque toujours, par sa composition et sa couleur, de la masse du rocher. A *Kulah*, par exemple, où le marbre qui forme la roche est d'une grande pureté (comme l'analyse l'a prouvé), la partie qui est en contact avec l'émeri est d'une couleur jaune foncé, ayant l'apparence du fer spathique, et contenant une grande quantité d'alumine et d'oxyde de fer. L'épaisseur de cette couche, placée entre le marbre et l'émeri, est très-variable; mais, ce qu'il y a d'incontestable, c'est qu'elle passe petit à petit au marbre blanc, de sorte que leurs cristaux sont enchevêtrés les uns dans les autres, et démontrent ainsi qu'ils appartiennent à la même roche.

» Si ces blocs d'émeri avaient été séparés d'une roche plus ancienne, puis enchâssés dans le marbre lors de sa formation, il n'y aurait aucune raison pour que le contact ne soit pas direct et immédiat, sans cette transition du *calcaire ferro-alumineux* en marbre pur. Ce que nous voyons est exactement ce qui semble avoir eu lieu, lorsque des minéraux ferrugineux et alumineux se forment et se séparent ensuite de la pierre calcaire, qui n'est pas encore consolidée.

» Dans ce Mémoire, nous donnons encore des raisons pour appuyer la

supposition que l'émeri s'est formé dans le calcaire par un procédé de séparation.

» Dans ma collection, je possède un échantillon qui démontre ce fait d'une manière remarquable. C'est un nodule dont le noyau se trouve entouré de deux cercles concentriques. Le noyau se compose d'*émeri;* le premier cercle concentrique est du *chlorotoïde,* et enfin le cercle extérieur de l'*émerilite.* Ce dernier minéral était en contact avec la roche. Ces minéraux sont composés à peu près comme il suit :

» *Émeri.* — Mélange de corindon (alumine un peu hydratée) et fer oxydulé.

» *Chlorotoïde.* — Silice, 24; alumine, 40; oxyde de fer, 28; eau, 7.

» *Émerilite.* — Silice, 30; alumine, 50; chaux, 13; eau, 6.

» On voit que si l'on commence par la surface extérieure (direction dans laquelle nous devons rechercher la consolidation du nodule), la plus grande partie de la silice est éliminée en se combinant avec une grande quantité d'alumine, et un peu de chaux pour former un minéral particulier. Ensuite, le reste de la silice se combine avec une autre quantité d'alumine et beaucoup d'oxyde de fer pour former un autre minéral. Enfin, en dernier lieu, l'alumine et l'oxyde de fer qui restent cristallisent séparément, leurs attractions homogènes étant plus fortes que leur affinité chimique. Des effets de cette nature ne sont pas rares, mais ils sont toujours dignes de remarque.

» En terminant les considérations géologiques sur cette substance, et en ayant égard aux localités dans l'Asie Mineure et les îles environnantes, je ferai remarquer que, dans l'avenir, lorsqu'on aura étendu les observations qui ont déjà été faites, on trouvera sans doute que l'émeri constitue un caractère géognostique pour certaines formations calcaires de cette partie du monde, comme les nodules de silice pour les craies d'Europe.

» Dans l'étude minéralogique de l'émeri, j'ai cherché à démontrer qu'il doit être considéré plutôt comme une roche que comme un minéral, et qu'il consiste dans un mélange de corindon et des minéraux d'oxyde de fer plus ou moins constamment associés avec d'autres minéraux qui seront décrits dans la seconde partie de ce Mémoire.... »

M. Laurent commence la lecture d'un Mémoire *sur les habitudes de quelques animaux nuisibles aux bois des approvisionnements de la marine.*

Cette lecture sera continuée dans une des prochaines séances.

PIÈCES DONT IL N'A PU ÊTRE DONNÉ COMMUNICATION DANS LA SÉANCE DU 8 JUILLET.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Banc de goëmon fossile dans le département du Finistère.* (Note de M. A. BOBIERRE.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Dufrénoy, Payen.)

« Il existe dans le département du Finistère, dans la commune de Kérouan, une anse d'une vaste dimension où le flux amène, de temps immémorial, des fucus sans cesse accumulés et comprimés par les sables qui s'y trouvent mélangés. La disposition de la baie de Teven où s'opère cette accumulation de végétaux est telle, que les rochers s'opposent à l'enlèvement des varechs constamment comprimés, et que le retrait de l'eau pourrait, sans ces obstacles naturels, disperser au fur et à mesure de l'accroissement de la masse. On comprend ce qu'a pu produire, sous de telles influences et sur de grandes masses de varechs, l'action simultanée et longtemps prolongée de la pression des sables, de l'eau salée et de l'atmosphère; un véritable banc de combustible s'est formé. Les molécules végétales se soudant de la manière la plus intime, il en est résulté une masse homogène, à texture feuilletée, mais cependant très-cohérente, susceptible de prendre le poli et dont l'ensemble occupe une longueur de 1 500 mètres environ. On peut, sans exagération, évaluer à 100 000 hectolitres la quantité de cette singulière substance qui s'avance dans la mer jusqu'à 800 mètres environ, et dont les grandes marées permettent d'apprécier l'énorme développement.

» Je ferai remarquer, en passant, qu'il est impossible de douter de l'origine de la substance que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, car, ainsi que dans les houilles, certaines empreintes y accusent de la manière la plus tranchée la forme du végétal qui a donné naissance à la masse, et, à ce sujet, mes observations concordent avec celles de M. Vincent, pharmacien de la marine à Brest, et qui a été à même d'étudier cette intéressante formation.

» La composition du goëmon fossile est la suivante :

Matière organique			83,3
Sels solubles dans l'eau	chlorures	de sodium, de magnésium, de calcium	8,0
	sulfates	de potasse, de soude, de magnésie	
Carbonate de chaux et de magnésie			1,7
Alumine et oxyde de fer			3,0
Silice			4,0
			100,0

Azote.......... 18 pour 100.

» La proportion d'azote que l'analyse décèle dans cette substance est de beaucoup supérieure à celle de toutes les tourbes connues, et explique concurremment avec la présence des sels solubles les propriétés fertilisantes du goëmon fossile. Cette quantité d'azote est plus considérable ici que dans la plupart des poudrettes, où elle n'est que de 16 pour 100 environ.

» Chaque année on extrait dans les marais de Montoire (Loire-Inférieure) 300 000 hectolitres de tourbe destinés à falsifier dans l'Ouest les résidus de raffinerie employés comme engrais; cette tourbe renferme 5 à 6 pour 100 d'azote, c'est à peu près le tiers de ce que j'ai toujours trouvé dans le goëmon fossile, dont la texture représente, en somme, l'engrais si fertilisant employé à l'état de goëmon vert, mais qui a ici subi une condensation des plus commodes pour les besoins de l'agriculture.

» Examinée au point de vue industriel, cette substance intéressante m'a donné les résultats suivants :

» La calcination avec la litharge accuse un poids de carbone pur qui s'élève à 28 pour 100 de la matière, ce qui correspond à une puissance calorifique de 2022. D'après les calculs antérieurement faits, la tourbe ordinaire donne 1500 et le bois séché à l'air, 2945.

» 100 parties de matière sèche m'ont donné les chiffres ci-dessous reproduits :

Eau ammoniacale contenant un dixième de goudron	38
Charbon d'un beau noir bleuâtre	52
Gaz très-éclairant	10
	100

» L'eau ammoniacale donne une quantité de sulfate d'ammoniaque qui correspond à 4 pour 100 du goëmon employé. On en obtiendrait une plus

forte proportion en ajoutant un peu de chaux à la substance soumise à la calcination.

» Décanté et distillé, le liquide goudronneux, qui représente 5 pour 100 du goëmon, donne un hydrate de méthylène analogue à l'esprit de bois, et une quantité de parassine beaucoup plus forte que celle qu'on obtient par la distillation des tourbes ordinaires.

» Le résidu charbonneux retenant environ 6 pour 100 d'azote contient, pour 100 parties :

Carbone	66,2
Sels solubles { de soude, de potasse, de magnésie }	15,1
Carbonate de chaux et de magnésie	3,5
Alumine et oxyde de fer	5,2
Silice	10,0
	100,0

» Comme le prouvent ces chiffres, le goëmon fossile pourrait être exploité avec un avantage réel. Il renferme, en effet, tous les éléments au moyen desquels sa carbonisation pourrait être opérée économiquement par l'emploi des gaz carbonés. Son ammoniaque serait condensée avec profit au moyen d'acide sulfurique, et la parassine séparée du goudron et de l'hydrate de méthylène a aujourd'hui, comme on sait, un débouché des plus avantageux comme matière éclairante.

» Quant au résidu charbonneux, il en est peu qui soient plus convenables comme matière absorbante, pour être additionnée de corps fertilisants propres à activer la végétation. A l'action propre de ces corps viendrait s'ajouter, en pareil cas, l'influence des sels solubles que contient ce résidu lui-même. »

PHYSIQUE. — *Note sur la rotation que l'essence de térébenthine et le sirop de sucre font éprouver au plan de polarisation d'un rayon calorifique qui les traverse; par* MM. F. DE LA PROVOSTAYE *et* P. DESAINS (1).

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Dans un Mémoire imprimé au tome XI des *Annales de Chimie et de*

---

(1) Note adressée sous pli cacheté dans la séance du 24 juin 1850, ouverte dans la séance du 15 juillet 1850 sur la demande des auteurs.

Physique, 3e série, M. Biot rappelle des expériences par lesquelles il avait, conjointement avec M. Melloni, prouvé que « les propriétés rotatoires du » cristal de roche s'exercent aussi sur les rayons calorifiques et leur impri- » ment des déviations de même sens qu'aux rayons lumineux. » Puis il ajoute : « Nous n'avons pas essayé si la même propriété de modifier les flux » calorifiques existerait pour les liquides qui exercent un pouvoir rotatoire » sur la lumière polarisée, et il y aurait beaucoup d'intérêt à constater » l'identité ou la dissemblance de l'action dans ce dernier cas où elle est » purement moléculaire. »

» Nous avons cherché à résoudre la question qu'avait ainsi posée, depuis plusieurs années, l'illustre académicien dont nous venons de citer les paroles, et nous avons reconnu que, dans la transmission à travers l'essence de térébenthine ou les solutions de sucre, les rayons de chaleur polarisés éprouvent des rotations soumises aux lois qui régissent celles que les rayons lumineux éprouvent dans les mêmes circonstances.

» Nous avons opéré sur les rayons solaires de réfrangibilité déterminée, à savoir les rayons qui accompagnent le rouge extrême et ceux qui accompagnent le vert tirant au bleu.

» Nous les avons polarisés en leur faisant traverser une spath d'Islande.

» Puis nous les avons transmis à travers des colonnes d'essence de térébenthine de longueur $0^m,05$, $0^m,1$, $0^m,15$; ou bien à travers une colonne d'eau sucrée de $0^m,05$ de longueur, mais à différents degrés de saturation. Enfin, ils étaient transmis à travers un nouveau spath analyseur.

» Avec l'essence, la rotation était proportionnelle à la longueur de la colonne traversée.

» Avec le sirop de sucre, elle était proportionnelle au degré de concentration.

» Pour les rayons verts, la rotation est sensiblement la même que pour les rayons lumineux correspondants. Pour les rayons rouges extrêmes, elle est un peu moins forte, ce qui tient à ce que le flux calorifique est mêlé de rayons obscurs de moindre réfrangibilité que le rouge et qui abaissent, par conséquent, l'action rotatoire que le liquide exerce sur le flux dont ils font partie.

» Quant aux méthodes employées pour déterminer la rotation, il n'est pas nécessaire de les développer ici. Nous ferons remarquer seulement que si l'on observe les indications de l'appareil thermoscopique pour deux positions rectangulaires du spath analyseur, il suffira de diviser chacune d'elles

par leur somme pour avoir le carré du cosinus de l'angle que la section du spath fait, dans la position qui correspond à cette déviation, avec le plan de polarisation dévié par le liquide actif. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur les lois de l'hydraulicité et de la solidification du mortier; par* M. H. DE VILLENEUVE.

(Commissaires, MM. Berthier, Élie de Beaumont, Regnault.)

« Grâce aux admirables travaux de M. Vicat, on connaît les principales propriétés des mortiers. La résistance à l'action de l'eau des pâtes dont la chaux est le liant est désignée sous le nom d'*hydraulicité*. Cette propriété est, d'après M. Vicat, communiquée à la chaux par une certaine combinaison de silice et d'alumine. Cette combinaison s'établit de deux manières, ou directement et immédiatement par la cuisson des calcaires argilifères, ou d'une manière indirecte et progressive par l'action des pouzzolanes sur la chaux.

» La cuisson des carbonates calcaires contenant de 0 à 6 pour 100 d'argile, fournit les chaux grasses. Si la teneur en argile s'élève de 6 à 23 pour 100, les calcaires produisent des chaux de plus en plus hydrauliques. De 23 à 27 pour 100 d'argile on obtient les chaux limites; les ciments résultent de la cuisson du calcaire contenant de 27 à 43 pour 100 d'argile. Enfin, les marnes et les argiles, soumises à une chaleur convenablement ménagée, produisent des pouzzolanes d'autant plus énergiques que les argiles sont plus pures.

» D'après les connaissances actuelles, il y aurait discontinuité entre les chaux hydrauliques et les ciments. Les caractères tranchés de ces deux ordres de produits sont séparés par les chaux limites qui, ne pouvant ni se déliter en poussière et former une pâte lorsqu'on les humecte comme la chaux, ni prendre une cohésion durable lorsqu'on gâche leur poussière broyée, doivent être rejetées comme nuisibles aux mortiers.

» Les incuits de chaux grasse et de chaux hydraulique provenant de carbonates incomplétement décomposés ont été signalés, pour la première fois, par M. Minard, et présentent des propriétés analogues à celles des chaux limites.

» A côté de ces notions viennent se placer nos observations nouvelles.

» Tous les calcaires cuits éprouvent, lorsqu'on les humecte, une augmentation de volume due à la solidification de l'eau; il y a délitement de la chaux. La combinaison avec l'eau se fait avec d'autant plus d'énergie, de rapidité, de chaleur, et une absorption d'eau d'autant plus grande, que la

chaux est moins hydraulique. Lorsqu'on fait agir l'eau sur les calcaires cuits, dans les circonstances ordinaires, le gonflement des chaux limites peut n'en déliter qu'une portion et diviser seulement la masse en grumeaux.

» Dans les ciments le gonflement ne produit que des gerçures. Nous avons trouvé que si l'on humecte les chaux limites et les ciments à une température élevée, si on les soumet même à un courant de vapeur d'eau, le gonflement et le délitement se produisent comme pour les chaux hydrauliques, et les produits obtenus jouissent de propriétés analogues à celles des chaux douées de la plus haute dose d'hydraulicité.

» Mais, lorsqu'au lieu de favoriser l'action de l'eau, nous la ralentissons soit par refroidissement, soit en n'appliquant l'eau que par parties successives, nous parvenons à ralentir, à atténuer à notre gré le gonflement et le développement des chaux limites. Les chaux limites soumises ainsi à une aspersion d'eau préalable, ou simplement exposées pendant plusieurs jours à l'action hygrométrique de l'atmosphère, peuvent être broyées ensuite, leur cohésion persiste; elles se comportent comme de bons ciments. La désagrégation naissait de l'augmentation de volume des molécules de chaux limites postérieures au gâchage et à la prise. Cette désagrégation a été éludée lorsqu'une partie suffisante du gonflement a été obtenue avant le gâchage, avant même le broyage.

» On voit donc qu'en favorisant l'action de l'eau sur les chaux limites, nous les utilisons comme chaux hydrauliques supérieures; qu'en faisant agir faiblement l'eau sur les chaux limites, on peut les broyer ensuite et les utiliser comme ciments très-liants.

» Les carbonates incomplets, nommés aussi sous-carbonates et incuits, donnent naissance à des produits analogues aux chaux limites. Lorsqu'on les humecte faiblement avant broyage, ils agissent à la manière de ciments durables, et ils peuvent être, en cet état, employés isolément ou mélangés avec les chaux hydrauliques.

» Lorsqu'on aide l'action de l'eau sur les sous-carbonates par la chaleur, ils se délitent et agissent comme chaux. Si la température s'élève, alors l'incuit se comporte comme un mélange de chaux ordinaire et de carbonate neutre, phénomène pareil à l'action décomposante de l'eau exercée sur les chaux hydrauliques lorsqu'on attaque celles-ci par une grande quantité d'eau chaude; observation capitale due à M. Berthier.

» En faisant agir l'eau faiblement et avant broyage sur les carbonates calcaires incomplets, ou bien en les exposant à la vapeur d'eau atmosphérique avant broyage, nous sommes parvenu à obtenir une cohésion persistante,

non-seulement avec les sous-carbonates de chaux hydraulique, mais encore avec ceux qui proviennent de calcaires à chaux grasse.

» Nous sommes ainsi amené à attribuer les facultés hydraulicantes non pas seulement à l'action de la silice et de l'alumine, mais encore à l'influence de l'acide carbonique et à la plupart des corps négatifs propres à donner, avec la chaux, des composés insolubles. L'hydraulicité aurait sa source essentielle dans l'insolubilité.

» L'acide carbonique produit l'hydraulicité, non-seulement par combinaison directe, mais encore par combinaison indirecte, à la manière des pouzzolanes.

» Ainsi le ciment et les chaux hydrauliques, qui, par une longue exposition à l'air, se sont chargés d'acide carbonique, étant devenus ainsi riches en éléments négatifs, peuvent être mêlés à la chaux grasse, et jouer le rôle des pouzzolanes les plus actives. En broyant des mortiers de chaux hydrauliques, solidifiés depuis quatre ans, nous avons obtenu une vraie pouzzolane, qui faisait établir sous l'eau la prise d'un mortier de chaux grasse dans l'espace de quatorze heures. Ne voit-on pas là le secret de certaines manipulations attribuées aux Romains, et de quelques habitudes des constructeurs du midi de la France?

» L'acide carbonique est le principe hydraulicant le plus économique, mais il n'amène pas la plus haute cohésion dans les mortiers et les ciments.

» Une cuisson poussée jusque vers la scorification fait subir aux calcaires argileux une nouvelle disposition moléculaire qui les rapproche des propriétés des chaux limites ordinaires. Les grands principes de l'hydratation, favorisée par la chaleur ou atténuée par l'aspersion incomplète, donnent encore ici des produits classés dans les chaux hydrauliques ou dans les ciments; mais ces produits sont alors doués d'une cohésion très-remarquable : nous sommes parvenu ainsi à fabriquer des ciments qui ont pu rayer le marbre.

» Les produits qui donnent les plus grands résultats en ce genre, sont ceux qui proviennent de calcaires argileux, riches en alumine; ce sont ceux qui éprouvent au feu la contraction la plus prononcée.

» Il résulte de ce qui précède, que les produits variés de la cuisson des calcaires ont chacun une utilité différente, et que tous peuvent être utilisés, incuits ou brûlés.

» Les conséquences pratiques de ces observations sont telles, que l'on pourra maintenant obtenir économiquement les mortiers hydrauliques dans presque tous les lieux où gisent des masses calcaires, et mettre à profit les

produits divers de la cuisson inégale, telle qu'elle s'opère dans les fours ordinaires.

» Depuis quinze ans nous avons nous-même contribué à fonder des établissements où l'expérience a sanctionné notre théorie des chaux limites, des sous-carbonates, des chaux vieillies. 300 000 mètres cubes de maçonnerie du chemin de fer de Marseille à Avignon donnent une éclatante sanction à un système de production des matières hydrauliques. A l'heure qu'il est, les environs de Marseille offrent 1 000 000 de mètres cubes de maçonnerie établis d'après un système devenu populaire dans la contrée, et qui permet de construire en maçonnerie hydraulique au prix que l'on mettait auparavant à la bâtisse en chaux grasse. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur les rapports qui existent entre la présence du goître dans un pays et la nature géologique du sol.* (Extrait d'une Note de M. GRANGE.)

(Commission nommée.)

« Je viens de parcourir une partie du Piémont et spécialement les grandes vallées qui dépendent du mont Vizo et du mont Blanc, et j'ai recueilli pendant ce voyage de nouvelles preuves à l'appui des opinions que j'ai énoncées sur la cause du goître et du crétinisme. J'ai rapproché mes observations de celles de la Commission de Turin, sous le rapport de la distribution géographique du goître et du crétinisme.... M. Sismonda, membre de la Commission et auteur d'une carte géologique du Piémont, a bien voulu me prêter le secours de ses connaissances spéciales; nous avons comparé ensemble la carte du goître et la carte géologique, et nous avons reconnu que le fait que j'ai signalé, la présence du goître et du crétinisme sur les terrains magnésiens, se vérifiait parfaitement en Piémont. Je choisirai la vallée d'Aoste pour donner un exemple de ces phénomènes.

» De Turin à Ivrée on traverse ces magnifiques plaines couvertes de diluvium alpin. A Calmet on rencontre quelques goîtreux; ils deviennent plus nombreux à Ivrée, qui est la clef de la vallée d'Aoste. Dans toute la partie inférieure du cours de la Doire, on trouve du terrain schisteux recouvert par des couches de diluvium, et çà et là des masses de granit. Ces formations sont dominées par des montagnes de calcaires métamorphiques; les personnes affectées de goître ne sont pas très-nombreuses. Au delà de Bard, on rencontre les terrains magnésiens proprement dits, qui ont été soulevés

par des masses de serpentine, d'amphibole et de schistes talqueux; tous ces calcaires sont dolomitiques et sont habités par des populations gravement frappées par le goître et le crétinisme. C'est spécialement entre Serres et Morgex que ces affections font le plus de ravages. Les sources qui alimentent les populations laissent déposer du tuf, partout on rencontre des cargneules, et auprès de ces roches des sources qui contiennent une assez grande quantité de sulfate de magnésie pour être purgatives.

» D'Aoste je suis allé au grand Saint-Bernard, et dans cette vallée du Saint-Bernard, j'ai recontré le goître jusqu'au dernier village. Saint-Remy, situé sur une formation de micaschistes, est seul à l'abri de cette maladie.

» Dans la vallée d'Entremont, cette formation de micaschistes que nous avons vue succéder, à Saint-Remy, aux calcaires métamorphiques, s'étend jusqu'à Orcières, à un niveau de beaucoup inférieur à Saint-Remy, et tout cet espace, occupé par cinq villages et un grand nombre de hameaux, est entièrement préservé du goître. A Orcières on voit reparaître les calcaires et gypses dolomitiques qui s'étendent de là dans le Valais jusqu'à Merell. Avec eux le goître commence à se montrer, et il est très-répandu entre Saint-Brauchier et Martigny, et dans une partie de la vallée de Bagnes. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur les modifications qu'éprouve le sang dans sa composition chimique, lorsque les hommes ou les animaux, d'ailleurs ensanté, sont soumis momentanément à des souffrances vives et capables d'user rapidement l'organisme.* (Mémoire de M. Clément, chef des travaux chimiques à l'École d'Alfort.)

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Pelouze.)

« Dans ces travaux, dit l'auteur, je me suis proposé un double but, celui de constater d'abord la modification que devait inévitablement éprouver le sang dans le cas indiqué, et en quoi consistait cette modification; en second lieu, d'arriver par ce moyen, s'il était possible, à expliquer les phénomènes de la respiration et de la nutrition.

» J'ai consigné, dans deux tableaux joints à ma Note, les résultats que j'ai obtenus. En jetant les yeux sur ces tableaux, on voit que, sous l'influence de la douleur, le sang perd partie de sa fibrine, partie de son albumine, sans perdre de globules.

» En partant de ces faits, et en comparant la composition chimique du sang à celle des tissus mous (des muscles en particulier), on est conduit à

des considérations toutes nouvelles sur le rôle que jouent, dans les fonctions de la nutrition et de la respiration, la fibrine et l'albumine. Je n'ai pu donner, dans ma Note, qu'une indication très succincte des diverses questions qui se trouvent ainsi soulevées; mais ces indications suffiront, je l'espère, pour faire juger de l'intérêt qu'il y aurait à suivre ces recherches. »

CHIRURGIE. — *Nouvelle méthode opératoire pour la cure radicale des hernies inguinales.* (Extrait d'une Note de M. VALETTE.)

(Commissaires, MM Velpeau, Lallemand.)

« J'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, sous pli cacheté, en mai et novembre 1849, des observations de cure radicale de hernie inguinale, obtenue par un procédé nouveau qui m'appartient. Je ne possède pas encore des faits assez nombreux pour traiter la question dans tous ses détails; mais, en attendant, je prie l'Académie de vouloir bien recevoir la communication de l'opération que j'ai imaginée pour guérir une affection qui, jusqu'à présent, a mis en défaut la puissance de l'art.

» Cette opération consiste, 1° à refouler dans toute l'étendue du canal inguinal, et même au delà, un bouchon tégumentaire; 2° à le maintenir en place pendant un temps suffisant; 3° à obtenir, au moyen de la cautérisation, des adhérences solides, et dans une grande étendue. »

L'auteur donne une description de l'appareil instrumental, description que nous ne pouvons reproduire, parce qu'elle ne serait pas suffisamment intelligible sans le secours de la figure. Qu'il suffise de dire que, lorsque la hernie a été réduite et que le chirurgien, à l'aide du doigt indicateur, a poussé dans le canal inguinal une sorte de tampon emprunté aux téguments voisins, une des pièces de l'appareil en question vient se substituer au doigt, et maintenir le tampon en place en le pressant fortement contre la paroi antérieure du canal, et prenant son point d'appui sur une seconde pièce qui représente, en quelque sorte, le pouce de l'opérateur. Cette seconde pièce est en métal, et rapprochée à volonté au moyen de la première, qui est en bois. Celle-ci est creusée d'un petit canal courbe, dans lequel joue, comme un trocart dans sa gaîne, une aiguille à suture qui, quand on l'a fait sortir, s'oppose à tout glissement rétrograde du tampon dans le canal. La pièce métallique elle-même, au lieu d'être pleine, est évidée dans le centre, de manière à permettre l'application d'un caustique destiné à déterminer la production d'une escarre.

« Cette cautérisation, pratiquée au moyen d'une pâte de chlorure de

zinc, est faite assez profondément pour que l'escarre comprenne en épaisseur la paroi antérieure du canal inguinal, et la portion du bouchon qui est en contact avec elle.

» Lorsque l'escarre est éliminée, des adhérences très-fortes se sont établies entre les parties du bouchon et du canal épargnées par la cautérisation. L'appareil est enlevé à la chute de l'escarre (du septième au dixième jour); l'ulcération se cicatrise avec rapidité, et du tissu inodulaire vient encore ajouter à la force des adhérences que l'on cherche à obtenir.

» J'ai pratiqué, dit M. Valette, cette opération sur cinq malades de mon service; elle est, je puis l'affirmer, d'une exécution facile, d'une innocuité qui a étonné les nombreux témoins qui ont voulu suivre mes opérés; enfin, son efficacité me paraît sûre. J'espère pouvoir publier un assez grand nombre d'observations, pour que la question paraisse résolue à ceux qui les liront. Jusque-là, ma méthode soulèvera probablement bien des préventions, mais elles tomberont devant le témoignage des faits. Ce qui s'est passé sous mes yeux me permet d'annoncer, sans hésitation, que le moment n'est pas éloigné où les chirurgiens guériront enfin une affection à laquelle on n'oppose aujourd'hui que des moyens palliatifs. »

CHIRURGIE. — *De l'application du galvanisme, de la chaleur solaire et du feu au traitement du cancer et de certains ulcères de mauvaise nature. Emploi de la charpie d'écorce de chêne; par* M. CRUSELL.

(Commission précédemment nommée.)

L'auteur, ayant reconnu l'extrême importance qu'il y a à obtenir la prompte cicatrisation des plaies qui restent après l'ablation de tumeurs cancéreuses, et ayant essayé les divers agents thérapeutiques qu'on recommande dans ce but, avait remarqué que les liquides ou les graisses qu'on emploie communément comme véhicules du médicament, produisent des effets fâcheux; ainsi la décoction d'écorce de chêne, dont il imbibait les plumasseaux de charpie, devait être suspendue au bout de très-peu de jours. Il imagina alors de laisser sécher complétement la charpie qu'il avait fait macérer dans cette décoction, et de s'en servir ensuite pour le pansement, sans l'humecter de nouveau. Il assure être arrivé, par ce moyen, à conserver à l'état de plaie simple, jusqu'à la complète cicatrisation, des plaies qui semblaient disposées à prendre, faute de cette précaution, un mauvais caractère.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Du sucre et de sa fabrication; par* M. **Rousseau.**

(Commissaires, MM. Thenard, Boussingault.)

Ce Mémoire, dont la lecture, commencée dans la séance du 1er juillet, ne put, faute de temps, être reprise dans la séance suivante, est renvoyé, sur la demande de l'auteur, à l'examen d'une Commission.

M. **Porro** adresse un supplément à son *Mémoire sur la mesure des bases trigonométriques*.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Duvoir-Leblanc** prie l'Académie de vouloir bien nommer une Commission en présence de laquelle il fera des expériences sur un nouveau *système de ventilation*, et généralement sur divers moyens qu'il a imaginés pour maintenir, dans une enceinte, l'air à un état convenable de pureté et de température.

(Commissaires, MM. Chevreul, Pouillet, Regnault.)

M. **Tiffereau** soumet au jugement de l'Académie une modification qu'il a apportée au sablier commun. Au lieu de conserver aux deux ampoules de verre la forme conique, il leur donne la forme de tubes cylindriques dans toute la portion qu'occupe le sable lorsque l'ampoule est pleine. Une échelle graduée, disposée comme celle d'un thermomètre, permet, lorsqu'on met l'instrument en jeu, de reconnaître à chaque instant quelle est à peu près la quantité de sable tombée, et, par suite, combien il s'est écoulé de temps depuis qu'on a retourné le sablier. L'auteur pense que cet instrument, qui est peu coûteux, pourrait être utile dans certaines opérations où l'on a à apprécier de petits intervalles de temps, sans être astreint d'ailleurs à une grande exactitude; il cite, en particulier, les opérations photographiques.

(Commissaire, M. Largeteau.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** demande à connaître, aussitôt qu'il se pourra, le jugement qui aura été porté par la Commission chargée d'examiner diverses communications de M. *Hector Carnot* relatives aux influences exercées par diverses causes, et notamment par la vaccine, sur le mouvement de la population en France.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** demande, pour la bibliothèque de l'Institut national agronomique, une collection complète des *Mémoires de l'Académie des Sciences*.

Cette demande est renvoyée à l'examen de la Commission administrative.

ASTRONOMIE. — *Éléments elliptiques de la nouvelle planète (Parthénope)*; *par* M. **Goujon**.

Époque, 1850, mai	26,43063,	temps moyen de Paris.
Anomalie moyenne de l'époque	287° 57′ 27″	Équinoxe moyen du 28 mai 1850.
Longitude du périhélie	317.38.42	
Longitude du nœud ascendant	125. 3.49	
Inclinaison	4.36.51	
Excentricité	0,0966218 ($\varphi = 5° 32' 40'',8$)	
Demi-grand axe	2,4470373	
Révolution sidérale	3ans,8279	

» Ces éléments ont été calculés sur les observations des 12 mai de Naples, 28 mai d'Altona et 9 juin de Paris; l'observation moyenne est rigoureusement représentée, ces éléments sont donc suffisamment exacts pour une première approximation. La nouvelle planète vient se ranger dans la catégorie des astéroïdes. L'excentricité de l'orbite paraît un peu plus faible que celle des autres planètes nouvellement découvertes. »

ASTRONOMIE. — *Éléments de l'orbite elliptique de la planète Parthénope découverte par* M. de Gasparis; *par* M. **Charles Mathieu**.

Époque, 1850, mai	26,43063,	temps moyen de Paris.
Anomalie moyenne de l'époque	287° 57′ 32″	Équinoxe moyen du 28 mai 1850.
Longitude du périhélie	317.38.36	
Longitude du nœud ascendant	125. 3.51	
Inclinaison	4.36.51	
Excentricité	0,0966209 ($\varphi = 5° 32' 40'',6$)	
Durée de la révolution	3ans,82788	

» Cette orbite a été calculée sur les observations faites à Naples le 18 mai 1850, à Altona le 28 mai et à Paris le 9 juin. L'observation moyenne est exactement représentée. Une observation faite à Paris le 5 juillet est représentée à 10″ en ascension droite, et à 2″ en déclinaison. »

M. **Coeur** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de faire le Rapport sur une Note relative à l'*appréciation des sons musicaux,* présentée par lui en septembre 1847.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. **Dupuis-Delcour** adresse, à l'occasion de la Note insérée dans le *Compte rendu* de la séance du 1er juillet sur l'ascension aéronautique de MM. Bixio et Baral, des remarques tendant à établir que les accidents qui ont terminé cette expédition d'une manière si brusque et l'ont rendue si périlleuse, ne sauraient être imputés à un défaut de précautions de sa part, et tiennent seulement aux circonstances atmosphériques.

M. **Joseph Dobrzki** adresse des considérations *sur le rôle que joue l'électricité dans la nature.*

M. **Brachet** envoie deux nouvelles Notes ayant pour titre : l'une, *Application de l'héliostat à la photographie;* l'autre, *Application de la télégraphie Chappe à la phonégraphie.*

M. **Aubrée** présente une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour la *photographie sur papier.* L'auteur exprimant le désir que le procédé dont il envoie la description ne soit pas divulgué, sa Note sera considérée comme un simple dépôt, et conservée sous pli cacheté.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* parvenus dans la séance du 8 juillet, et adressés, l'un par MM. **F. de la Provostaye** et **P. Desains**, l'autre par M. **Chatin**.

PIÈCES DE LA SÉANCE DU 15 JUILLET.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la stabilité des voûtes; par* M. **J. Carvallo**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

« Depuis longtemps, les géomètres se sont occupés de la question de la stabilité des voûtes. Des formules empiriques, des méthodes graphiques, des méthodes de calcul ont été données par divers auteurs, pour la solution de cette question. L'application des procédés graphiques ou de calcul est si

longue, que, le plus souvent, les constructeurs évitent de s'en servir. Ils se contentent de formules empiriques faisant connaître un petit nombre des éléments de la question, et ne donnant jamais le plus important d'entre eux, la pression maximum par unité de surface, exercée sur les matériaux employés dans la construction.

» L'étude que nous soumettons au jugement de l'Académie a pour objet la détermination des formules générales qui résolvent le problème de la stabilité des voûtes, l'application de ces formules aux voûtes habituellement employée dans la pratique, et la construction de Tables donnant, pour chacune d'elles, les éléments qu'il est utile de connaître.

» Nous nous sommes proposé de résoudre le problème suivant :

» Étant donnés l'équation de l'intrados d'une voûte cylindrique, le poids du mètre cube de la pierre à employer, la pression par centimètre carré sous laquelle cette pierre s'écrase, le coefficient du frottement de la pierre sur le lit de mortier; déterminer l'extrados curviligne de manière à restreindre, autant que possible, le cube de la pierre employée, sous la condition qu'aucun glissement n'ait lieu, et qu'en aucune des arêtes des plans de joint la pression n'excède le dixième de celle qui produit l'écrasement.

» Imaginons une section de la voûte faite par un plan normal aux génératrices du berceau. Il suffira d'établir les conditions de stabilité du système de forces situé dans ce plan, sans s'inquiéter des dimensions perpendiculaires qu'on peut toujours supposer réduites à l'unité et symétriquement placées à droite et à gauche de ce plan. Nous admettrons que les mortiers ont fait prise assez fortement pour que leur densité soit identifiée à celle de la pierre dont ils forment les joints, et que leur adhérence détermine la valeur du coefficient du frottement sur les plans de joint.

» Considérons sur cette section la trace de l'un des plans de joint : les voussoirs situés au-dessus exercent, sur la surface de ce plan, des pressions dont la résultante coupe le joint en un certain point M. Le lieu de tous ces points M est la courbe des pressions, courbe directrice du cylindre des pressions dont les arêtes sont parallèles à celles du berceau.

» La solution du problème se trouvera dans l'étude des propriétés de cette courbe. »

MÉDECINE. — *De l'action fébrifuge de l'alkekenge ou coqueret des vignes; par* M. **Gendron**.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

Les nouvelles observations rapportées dans ce Mémoire tendent à con-

firmer ce que l'auteur avait avancé dans ses deux précédentes communications sur l'emploi avantageux qu'on peut faire des capsules d'alkekenge dans le traitement des fièvres intermittentes. M. Gendron reconnaît cependant que les espérances qu'il avait conçues de pouvoir substituer, dans tous les cas, ce médicament à d'autres fébrifuges plus coûteux, ne se sont pas complétement réalisées. Aujourd'hui, une longue série d'expériences lui a permis de distinguer les circonstances où ce remède est principalement indiqué, et de mieux déterminer les doses auxquelles il convient de l'administrer; celles qu'il avait indiquées étaient d'abord beaucoup trop faibles, et il n'est pas étonnant que les médecins qui ont suivi ces indications aient eu à signaler assez fréquemment un défaut de succès.

M. Gendron a étudié l'action des diverses parties de la plante. Les propriétés fébrifuges résident plus particulièrement dans les capsules et les baies; elles sont plus prononcées quand on se sert des fruits qu'on a laissés mûrir sur la tige et y subir un commencement de dessiccation : la récolte s'en peut faire en octobre, et, à cette époque, le médicament semble agir plus énergiquement. Cependant les baies séchées à une chaleur d'étuve, réduites en poudre et conservées à l'abri de l'air et de la lumière, conservent leurs propriétés d'une année à l'autre. La poudre des capsules isolées est très-amère; celle des baies est, de plus, notablement acide. M. Gendron a pu, sans inconvénient, donner par jour jusqu'à 30 grammes de cette poudre en deux fois; la dose la plus habituelle d'ailleurs est de 10 à 12 grammes.

GÉOMÉTRIE. — *Mémoire sur la théorie des courbes; par* M. **Voizot.**

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

STATISTIQUE. — *De la population nubile de la France à quinze ans d'intervalle* (*en* 1824 *et* 1839); *par* M. **Hect. Carnot.**

(Commission précédemment nommée.)

MÉDECINE. — *De l'équilibre du calorique appliqué à l'organisation de l'homme, soit en santé, soit en maladie; par* M. **Wanner.**

(Commissaires, MM. Balard, Rayer.)

L'auteur, qui, dans de précédentes communications, s'était déjà occupé de la même question dans le cas particulier de la fièvre typhoïde, considère ici, d'une manière plus générale, les effets qui peuvent résulter d'une élévation ou d'un abaissement de la chaleur animale, et de l'utilité que peut

avoir, pour l'art de guérir, l'emploi des moyens dont l'effet immédiat est de ramener au type normal la température, soit de tout l'ensemble du corps, soit d'un organe en particulier.

M. **Porro** adresse, comme deuxième supplément à son Mémoire sur un *appareil destiné à la mesure des bases trigonométriques*, des observations sur le degré d'exactitude d'une opération faite avec cet appareil.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Vallot** adresse, de Dijon, un spécimen d'une *Renonculacée* qui vient d'être découverte dans les environs de cette ville, et dont il n'a trouvé la description ni dans la *Flore de la Bourgogne*, ni dans la *Flore de la Côte-d'Or*, ni même dans la *Flore française*.

Le spécimen, avec la Note qui l'accompagne, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. de Jussieu et Brongniart.

M. **Lelli** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire écrit en italien, sur le système du monde en général, et en particulier sur notre *système solaire*.

M. Largeteau est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Piobert** est adjoint à la Commission chargée d'examiner les communications de M. *Gaucherel* et de M. *Hossard*, sur les meilleures conditions à donner aux triangles géodésiques.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet une circulaire imprimée d'un météorologiste anglais, M. *E.-P.-B. Martin*, qui demande des renseignements sur ce qui a été observé en France pendant l'ouragan des 29, 30 et 31 mars dernier, ouragan qui a exercé ses ravages dans le sud de l'Angleterre et s'est fait aussi sentir sur divers points du continent.

Une Commission, composée de MM. Babinet, Laugier et Mauvais, aura à examiner la question de savoir s'il est possible de recueillir sur ce sujet assez de renseignements pour en faire l'objet d'un Rapport.

M. **Boussingault** *communique l'extrait suivant d'une Lettre que lui a adressée de Quito* M. **Wisse**, *en date du* 9 *mai* 1850.

« J'ai l'honneur de vous adresser la relation d'une expédition que nous sommes allés faire, M. Garcia Moreno et moi, au Sangaï, volcan des Andes de l'Équateur.

» Ma relation écrite est accompagnée d'une carte de Riobamba au Sangaï, d'une vue du volcan, et d'une feuille de détails géologiques.

» Les échantillons que j'ai recueillis au volcan vont partir avec un nouvel envoi de roches que je vais faire. Ils n'arriveront en France probablement que vers le mois d'octobre prochain.

» Je suis toujours résolu à effectuer mon retour par les Andes de la Nouvelle-Grenade et à aller déboucher à Cartagena, sur l'Atlantique. Il y a une petite difficulté : le choléra a envahi tout le territoire grenadin, il a remonté tout le Magdalena, il est à Neiva, et nous apprendrons bientôt qu'il est à Popoyan, où il arrivera en remontant le Cauca. Il est à Bogota où il fait de grands ravages. Ainsi il n'y a plus d'altitude qui l'arrête : on l'attend à Quito. »

M. Élie de Beaumont fait remarquer, à cette occasion, que déjà on avait vu la même maladie sévir sur des populations qui habitent, dans les montagnes du Tyrol, des lieux dont l'élévation est considérable, quoique bien moindre que celle de Bogota.

CHIMIE. — *De l'action des bases sur les sels, et en particulier sur les arsénites; par* M. Alvaro Reynoso.

« On admet généralement que, lorsqu'on traite par une dissolution alcaline un sel dont l'oxyde est insoluble, cet oxyde se précipite sans se redissoudre, à moins qu'à l'état de liberté il ne soit soluble dans un excès d'alcali avec lequel le sel qui le renferme a été mis en contact.

» En étudiant l'action de la potasse et de la soude sur les arsénites, j'ai été conduit à observer quelques faits, qui, s'ils ne sont pas précisément contraires à la règle générale que je viens de citer, prouvent tout au moins que ce phénomène de précipitation est quelquefois intimement lié à la nature du sel surnageant le précipité; de telle sorte que, dans certains cas, ce sel pourra déterminer la dissolubilité de l'oxyde.

» Ainsi, par exemple, les oxydes de cuivre, d'urane, de cobalt, de nickel, d'argent, de mercure et de sesqui-oxyde de fer, étant insolubles dans la potasse et dans la soude, quand on verse de la potasse ou de la soude dans les arsénites de ces bases, il devrait y avoir simplement précipitation de l'oxyde insoluble, et formation d'arsénite de potasse ou de soude, sans qu'un excès

de potasse dût exercer aucune action sur l'oxyde. Cependant j'ai trouvé que les arsénites de tous ces oxydes sont complétement solubles dans la potasse, quoique à l'état de liberté ces oxydes y soient insolubles.

» L'arsénite de fer est très-soluble dans la potasse.

» La dissolution de l'arsénite de cuivre est bleue, et se décompose au bout d'un certain temps en protoxyde de cuivre qui se précipite, tandis que l'arsénite de potasse passe à l'état d'arséniate.

» La décomposition de la dissolution de l'arsénite de mercure est presque instantanée. La dissolution d'argent est incolore, et se décompose très-lentement en précipitant de l'argent en poudre noire. Cette dissolution ne précipite pas avec le chlorure de sodium; au contraire, le chlorure d'argent, insoluble dans la potasse, s'y dissout très-facilement aussitôt qu'on ajoute de l'arsénite de potasse.

» J'ai profité de ces deux propriétés de l'arsénite d'argent pour opérer la réduction des sels de palladium au moyen de l'argent. Voici comme on fait l'expérience: on verse, dans la dissolution de l'arsénite d'argent dans de la potasse, du chlorure de palladium auquel on a ajouté d'avance de l'arsénite de potasse. On ne tarde pas à voir se former un précipité de poudre noire, qui contient de l'argent et du palladium métalliques. Le chlorure de platine est réduit beaucoup plus vite que celui de palladium. Il est à remarquer que, dans ces réactions, l'arsénite d'argent se décompose plus vite que quand il est seul.

» Les arsénites de cobalt, de nickel et d'urane ne se dissolvent complétement dans la potasse et dans la soude qu'à l'état naissant. Pour cela, il faut se servir de l'arsénite de potasse avec un grand excès de potasse, et verser cette dissolution dans un sel soluble de cobalt, de nickel ou d'urane.

» Ces réactions peuvent facilement se comprendre, en admettant que l'arsénite de potasse peut former, avec la combinaison de la potasse avec ces oxydes, un sel double soluble, et que c'est sous cette influence que leur dissolution est déterminée. Quand on fait agir la potasse sur un sel insoluble dont l'oxyde est lui-même soluble dans un excès de potasse, il ne peut y avoir de dissolution qu'à la condition de la formation d'un sel double soluble. Ainsi, par exemple, j'ai constaté que l'arsénite de plomb est insoluble dans la potasse. La preuve que ces réactions dépendent de la nature du sel formé, c'est que l'arsénite de plomb, insoluble dans la potasse, est complétement soluble dans la soude.

» Quand on verse de la potasse dans un sel insoluble, elle s'empare d'abord de l'acide, et l'oxyde, mis en liberté, restera sans action sur le sel

formé, car il est insoluble; mais si l'on y ajoute un excès de potasse, et que l'oxyde y soit soluble, alors, si la combinaison de cet oxyde avec la potasse ne peut se combiner au sel surnageant, on aura deux sels solubles en présence, qui, pouvant former un sel insoluble par leur décomposition, régénéreront les sels primitifs. Cependant ce cas est le plus rare, car l'expérience a prouvé que presque tous les sels de potasse ont la propriété de former un sel double soluble avec les oxydes solubles dans la potasse.

» Pour l'ammoniaque, j'ai constaté la dissolution de l'arsénite de sesquioxyde de fer.

» En résumé, il peut y avoir quatre cas dans l'action d'un excès de potasse sur les sels insolubles :

» 1°. Certains oxydes solubles à l'état de liberté dans la potasse, et formant des sels doubles solubles avec tous les sels de potasse, on peut observer la dissolution en toute circonstance;

» 2°. D'autres fois, des oxydes solubles dans la potasse, à l'état de liberté, formeront des sels insolubles dans la potasse quand l'acide sera de nature à ne pas former un sel double soluble avec la combinaison de l'oxyde avec la potasse;

» 3°. D'autres oxydes insolubles, à l'état de liberté, dans la potasse, pourront néanmoins former quelquefois un sel double soluble, et, par conséquent, se dissoudre quand on les mettra en contact avec la potasse à l'état naissant, en présence du sel de potasse auquel ils peuvent se combiner.

» 4°. Lorsque l'oxyde est insoluble dans les alcalis, il se précipite, sans se redissoudre, quand on traite, par un excès de base alcaline, le sel qui le renferme. Ce dernier cas se présente lorsque l'oxyde précipité ne peut former un sel double soluble. »

MM. **Maurel** et **Jayet** demandent que la *machine à calculer* qu'ils ont soumise au jugement de l'Académie soit admise à concourir pour le prix de Mécanique.

(Renvoi à la Commission du prix de Mécanique.)

M. **de Noriega** présente une Note sur *la manière de faire servir les oiseaux à la direction des aérostats.*

M. **J. Samuel** exprime le désir que l'Académie intervienne auprès de l'Administration pour la réorganisation d'un *corps d'aérostiers*.

M. **Moreau de Saint-Ludgere** demande si un Mémoire qu'il avait présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de 1837, et qui n'a

pas été mentionné dans le Rapport de la Commission, peut être présenté à un nouveau concours.

L'Auteur peut présenter sur la même question un nouveau travail, mais non le premier Mémoire.

M. **Bousigues** adresse des spécimens de *photographie sur papier,* obtenus au moyen d'un procédé nouveau qui permet d'obtenir directement des épreuves positives. Il adresse, sous pli cacheté, la description de ce procédé qu'il croit être en mesure de porter promptement à un plus haut degré de perfection.

Le dépôt de ce paquet cacheté est accepté.

A 5 heures l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2^{me} semestre 1850 ; n° 2 ; in-4°.

Institut national de France. Biographie de LAZARE-NICOLAS-MARGUERITE CARNOT, Membre de la première classe de l'Institut de France (Section de Mécanique); *par* M. ARAGO, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, *lue le lundi* 21 *août* 1837. (Extrait du tome XXII des *Mémoires de l'Académie des Sciences.*) Paris, 1850; in-4°.

Sur la meilleure forme à donner aux triangles dans les levers trigonométriques; par M. PIOBERT ; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Études sur les irrigations de la Campine et les travaux analogues de la Sologne et d'autres parties de la France; par M. HERVÉ MANGON. Paris, 1850; un vol. in-8°.

Musée d'anatomie de la Faculté de Médecine de Strasbourg. Histoire des polypes du larynx; par M. C.-G. HERMANN. Strasbourg, 1850; in-fol.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 19; 15 juillet 1850; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUIN 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU MATIN. THERM. extér.	9 HEURES DU MATIN. HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	MIDI. THERM. extér.	MIDI. HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	3 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	3 HEURES DU SOIR. HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	9 HEURES DU SOIR. HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	THERMOMÈTRE. MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	761,34	+19,5		762,39	+20,9		761,97	+20,3		762,51	+17,2		+22,2	+14,3	Couvert............	N.
2	763,22	+18,5		762,87	+22,2		762,58	+22,9		763,10	+19,2		+23,4	+12,7	Beau; quelques nuages...	N. N. E.
3	763,01	+19,9		762,17	+22,4		761,38	+24,2		761,15	+18,8		+24,5	+13,4	Beau; quelques nuages...	N. E. fort.
4	760,12	+19,2		759,57	+22,0		758,58	+23,3		758,18	+18,8		+24,3	+12,6	Beau...............	N.
5	756,95	+20,8		756,00	+24,6		754,94	+25,0		754,11	+18,2		+26,5	+12,0	Ciel très-vaporeux......	O. S. O.
6	751,77	+21,2		751,24	+22,2		750,86	+20,0		751,12	+15,8		+22,0	+12,3	Couvert............	S. O.
7	753,14	+19,0		753,60	+20,3		753,41	+20,6		753,71	+15,4		+21,1	+12,4	Couvert; quelq. éclairc.	S. O.
8	755,82	+16,6		756,87	+18,6		758,18	+18,1		761,31	+14,0		+19,5	+11,1	Couvert; quelq. éclairc.	O. S. O.
9	763,65	+17,4		763,11	+19,7		762,35	+21,7		761,95	+16,7		+22,6	+14,0	Très-nuageux.........	O. N. O.
10	759,40	+21,0		757,85	+22,5		756,61	+23,0		754,81	+19,7		+24,0	+10,2	Beau...............	E. S. E.
11	754,42	+21,0		754,47	+24,6		755,08	+22,8		756,38	+18,2		+24,9	+12,9	Couvert............	S. S. O.
12	756,64	+23,2		755,76	+24,1		754,01	+25,4		753,14	+17,9		+26,0	+14,1	Nuageux............	S. O.
13	751,88	+17,4		751,95	+16,8		751,33	+19,0		753,56	+12,0		+19,3	+14,5	Couvert............	O. S. O.
14	754,35	+18,5		753,70	+20,2		751,83	+19,5		749,03	+17,0		+20,9	+10,2	Couvert; quelq. éclairc.	S. O.
15	746,96	+16,2		747,16	+16,5		747,89	+15,0		751,83	+10,7		+18,7	+11,6	Très-nuageux.........	O. S. O.
16	756,94	+14,7		757,04	+16,7		756,62	+17,2		756,93	+14,5		+17,5	+ 7,8	Couvert; quelq. éclairc.	E.
17	757,42	+16,0		757,93	+18,2		758,23	+18,0		760,42	+15,0		+19,4	+10,2	Très-nuageux.........	N. O.
18	763,37	+17,0		763,35	+19,2		763,35	+20,0		764,90	+17,1		+20,3	+ 8,9	Beau...............	N. N. E.
19	766,46	+18,6		765,66	+20,6		765,00	+20,4		764,80	+17,5		+21,6	+10,3	Couvert; quelq. éclairc.	N. O.
20	763,31	+18,2		762,38	+21,8		761,49	+22,0		761,22	+19,1		+23,1	+10,5	Beau; quelques nuages..	N. E.
21	760,84	+20,7		760,35	+22,5		759,67	+23,7		761,18	+19,0		+24,1	+11,9	Beau; quelques nuages...	N. N. E.
22	762,94	+18,4		762,61	+22,9		762,20	+24,4		760,50	+18,5		+25,3	+12,3	Nuages.............	N. O.
23	763,88	+19,5		763,08	+24,8		762,42	+26,3		762,08	+21,6		+28,0	+12,8	Beau...............	N. N. O.
24	760,93	+25,2		760,36	+29,3		759,00	+29,5		758,81	+26,0		+29,9	+16,0	Beau...............	E. N. E.
25	758,22	+25,0		757,56	+29,8		756,40	+31,0		755,84	+26,0		+31,5	+18,4	Nuageux............	N.
26	753,78	+29,5		753,07	+31,4		752,30	+32,8		755,12	+23,8		+33,0	+19,5	Beau; quelques nuages..	E.
27	754,32	+24,4		754,51	+26,2		754,80	+28,0		753,62	+22,1		+28,6	+17,0	Nuageux............	N. N. E.
28	751,22	+24,3		751,02	+25,1		750,72	+25,8		750,70	+20,8		+26,4	+19,4	Couvert............	E. S. E.
29	752,66	+17,0		753,55	+19,0		754,12	+21,1		755,64	+16,5		+21,3	+15,2	Couvert............	O. S. O.
30	759,42	+17,0		760,40	+18,9		760,00	+20,0		760,04	+16,4		+20,5	+12,0	Couvert; éclaircies....	O.
1	758,84	+19,3		758,57	+21,5		758,09	+21,9		758,20	+17,4		+23,0	+12,5	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	757,17	+18,1		756,94	+19,9		756,48	+19,9		757,22	+15,9		+21,2	+11,1	... Moy. du 11 au 20	Cour. 2,402
3	757,82	+22,1		757,65	+25,0		757,16	+26,3		757,65	+21,1		+26,9	+15,5	... Moy. du 21 au 30	Terr. 2,163
	757,94	+19,8		757,72	+22,1		757,24	+22,7		757,69	+18,1		+23,7	+13,0	... Moyenne du mois......	+18°,4

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 JUILLET 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation de deux bolides faite à Toulouse le* 6 *et le* 8 *juillet* 1850. (Extrait d'une Lettre de M. **Petit** à M. *Arago*.)

« Nous sommes décidément, à ce qu'il paraît, dans l'année des bolides. En attendant que je puisse vous adresser les résultats de quelques nouvelles recherches sur plusieurs bolides, je vous envoie une observation que j'ai faite moi-même à Toulouse samedi soir 6 juillet. Peut-être son insertion aux *Comptes rendus* appellera-t-elle quelques communications nouvelles qui permettront de déterminer les diverses particularités de la trajectoire. Voici mon observation réduite à ses moindres termes.

» Samedi 6 juillet, vers $9^h 3^m$ du soir, un éclatant bolide s'est montré à Toulouse, traversant le ciel dans la direction du nord au sud, ou plutôt du nord-nord-ouest au sud-sud-ouest, et jetant sur la terre une vive clarté, bien que son diamètre ne parût guère plus grand que la sixième partie du diamètre de la Lune. La durée totale de l'apparition a été de deux secondes environ; mais le corps lumineux a mis environ une demi-seconde pour

parcourir l'espace compris entre deux points du ciel qui seraient déterminés par les indications suivantes :

Premier point.	Ascension droite........	209°
	Distance au pôle nord...	70°
Second point..	Ascension droite........	212°
	Distance au pôle nord...	78°

» J'en étais ici de ma Lettre, lorsque M. le docteur Larrey est venu me communiquer une autre observation qu'il a faite avec beaucoup de soin avant-hier lundi 8 juillet à $9^h 23^m$ du soir. Les points de repère qu'il avait pris très-exactement donnent, pour la trajectoire apparente du bolide,

Point de départ.....	Ascension droite........	118° 30′
	Distance au pôle nord...	37°
Point de disparition..	Ascension droite........	64° 30′
	Distance au pôle nord...	29°

» Durée de l'apparition, trois secondes. Éclat du bolide beaucoup plus vif que celui de Jupiter.

» Enfin les journaux de Toulouse d'aujourd'hui annoncent que « le » 22 juin vers 11 heures du matin, par un très-beau temps, on entendit à » Oviédo (Espagne) un bruit étrange dans une région de dix lieues, et l'on » vit dans l'air une espèce de trombe de feu. On crut d'abord que c'était » l'effet d'un tremblement de terre ou bien de quelque phénomène élec- » trique; mais plus tard on apprit que ce fait singulier était le résultat » d'un aérolithe tombé dans la direction de Proaza, à trois lieues d'Oviédo » et huit de Gison. Dans cette dernière ville, on pensa que c'étaient des » coups de canon tirés sur mer par quelque bâtiment. »

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Recherches et résultats d'observations des mœurs des animaux nuisibles aux grands approvisionnements de bois de marine; par* M. L. LAURENT (de Toulon). (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« 1°. Les espèces de Tarets que j'ai observées à Toulon, à Rochefort, à Lorient, à Brest et au Havre, sont le Taret naval, le Taret d'Adanson, le Taret bipalmulé de la Méditerranée, et l'espèce décrite et figurée par Sellius sous le nom de *Teredo marina*.

» Ces observations, jointes à celles que j'ai pu faire à Nantes et à Paris, me permettront de présenter des déterminations nouvelles à l'égard du genre Taret, qui confirmeront les études déjà faites par M. de Blainville.

» 2°. Mes études, pendant à peu près tous les mois de l'année, sur le Taret naval, m'ont conduit à considérer cette espèce comme ovovivipare et hermaphrodite se suffisant à elle-même. Les documents bibliographiques et iconographiques, et des communications qui m'ont été faites par M. de Blainville, me portent à considérer comme étant aussi ovovivipares et hermaphrodites, le Taret bipalmulé, le Taret nucivore et le Taret décrit par Sellius. Je suis donc très-porté à croire que la majorité des espèces de Tarets est ovovivipare et hermaphrodite, mais je ne puis encore me prononcer sur ce point à l'égard du Taret d'Adanson.

» 3°. Les études ovologiques et embryologiques que j'ai faites principalement sur le Taret naval, en les comparant à celles faites sur les œufs et les embryons de l'Huître commune (*Ostrea edulis*), confirment ce qu'on sait déjà de l'ovologie et de l'embryologie des Mollusques acéphalés.

» J'ai dû m'attacher à bien déterminer les particularités de mœurs qui permettent de considérer les œufs, les spermatozoïdes et les embryons incubés, comme complétement inoffensifs à l'égard des bois. C'est ce que j'ai fait, et il m'a été facile de constater que les produits de la génération des Tarets dans ces trois états ne peuvent, en aucune manière, exciter la sollicitude des agents chargés de la surveillance des grands approvisionnements de bois dans des fosses d'immersion, approvisionnements constamment préservés des attaques de ces animaux qui ne peuvent jamais pénétrer dans ces fosses.

» 4°. Il n'en serait pas de même à l'égard des fosses d'immersion semi-naturelles, dans lesquelles les Tarets, à l'état de jeunes ou de larves, ont pu s'introduire, attaquer les bois et se reproduire même près des portes des écluses. Mais nous avons vu que la répression de leurs ravages est prompte, puisqu'on possède les moyens de les tuer en remplissant ces fosses d'eau douce, et en l'y laissant séjourner quelques jours. L'eau douce pure en abondance suffit seule pour tuer les œufs, s'ils étaient pondus, les spermatozoïdes, s'ils étaient éjaculés, et les larves ou les jeunes Tarets encore libres qui s'introduisent dans ces fosses, et enfin les Tarets adultes qui ont déjà attaqué les bois placés près de l'embouchure de ces fosses semi-naturelles.

» Les agents de la surveillance et de la conservation des bois de la marine sont donc parvenus, depuis plusieurs années, à instituer et à pratiquer avec succès les deux méthodes les plus importantes pour la conservation des

bois, soit dans l'eau douce (Rochefort), soit dans l'eau plus ou moins saumâtre (Toulon et Brest). Ces deux méthodes, disons-nous, sont les plus importantes, puisque l'une est préventive, complétement et constamment, et l'autre répressive promptement et toujours efficacement.

» Le perfectionnement des méthodes de conservation des grands approvisionnements de bois, obtenu dans les trois premiers grands ports militaires, est en voie d'application à Lorient et à Cherbourg, où l'on a recours encore à l'envasement.

» La partie de l'histoire naturelle des mœurs des Tarets, dont la connaissance est, au point de vue pratique, la plus importante pour MM. les ingénieurs, nous a paru devoir être, et est en effet, la détermination exacte de l'état dans lequel les Tarets s'introduisent d'abord dans les fosses d'immersion et ensuite dans les bois.

» MM. les ingénieurs, conservant toujours les traditions du célèbre Duhamel du Monseau, pensaient, d'après lui, 1° *que les Tarets jettent leur frai,* ou pondent des œufs pendant la belle saison seulement; 2° *que le frai des Tarets n'est d'abord qu'une glaire très-déliée;* 3° *que cette glaire ou le frai déposé sur les bois finit par éclore, et que les Tarets s'introduisent alors dans les bois.* Or le frai (œufs et sperme) n'a jamais été observé par MM. les ingénieurs, ni même par M. Sganzin, directeur des travaux hydrauliques à Lorient, qui a tenté vainement de le découvrir en observant à la loupe. Nous n'avons jamais vu nous-même aucun individu des trois espèces que nous avons observées le plus fréquemment pondre des œufs ni éjaculer du sperme, et nous avons vu, au contraire, si souvent et si constamment tous les individus placés dans des vases où ils vivaient très-longtemps, expulser leurs petits à l'état de larves, que nous avons dû être conduit naturellement à penser que le Taret naval, dont tous les individus que nous ouvrions, même quelquefois dans un très-jeune âge, contenaient en même temps des œufs dans l'ovaire et des embryons plus ou moins avancés dans leur développement, que nous avons dû penser, disons-nous, que le Taret naval était ovovivipare et hermaphrodite se suffisant à lui-même. Nous avons cru ensuite pouvoir induire de ces observations, dont les résultats étaient constants, que les deux autres espèces (le Taret bipalmulé et le Taret nucivore), dont on a vu et figuré des individus pleins d'embryons, devaient aussi être ovovivipares et hermaphrodites suffisants. Mais, nous le répétons ici à dessein, nous n'avons jamais vu les nombreux individus de l'espèce Taret d'Adanson que nous avons observé, pondre des œufs ni éjaculer du sperme, ni contenir des embryons à divers degrés de développement.

» Le point le plus intéressant et le plus curieux de la vie des Tarets, est le moment où le petit, sous la forme d'une larve, pourvue d'une couronne de cils natatoires (comme les petites Huîtres) et d'un long pied (qui manque toujours dans les larves d'Huître), après avoir nagé dans les vases et souvent en s'élevant du fond à la surface de l'eau et descendant de nouveau pour remonter encore, après avoir ainsi manœuvré pendant environ vingt-quatre heures, vient marcher avec son pied linguiforme très-long, soit au fond, soit sur les parois des vases, pour y chercher le bois dans lequel il doit pénétrer. Après s'être promené, à la manière des Chenilles arpenteuses, pendant quelque temps à la surface de petits morceaux de bois choisis pour se prêter à nos observations microscopiques, nous les avons vus se placer dans les sinuosités de la périphérie, surtout dans les sillons qu'offre la surface des rayons médullaires du bois entre les couches formées par les faisceaux ligneux.

» Le jeune Taret, dont la coquille bivalve est sphéroïde, très-lisse et jaunâtre, se niche sans peine dans les sillons, et, par la pression qu'il exerce en se mouvant de droite à gauche et *vice versâ,* produit facilement un petit godet pour y loger la moitié de son corps. Ce godet est le premier commencement du trou et du canal qu'il doit creuser dans l'épaisseur du bois.

» Aussitôt niché dans ce godet, le jeune Taret se recouvre d'une couche de substance muqueuse qui se condense, brunit un peu, et offre au centre un et quelquefois deux petits trous pour le passage des deux siphons. Cette première couche, qui le lendemain et surtout le troisième jour devient calcaire, est le commencement du tube de l'animal. On ne peut voir ce qui se passe au-dessous, à cause de son opacité. Mais en sacrifiant et détachant du bois les jeunes Tarets, le deuxième et le troisième jour, on reconnaît que l'animal sécrète avec une très-grande promptitude une nouvelle coquille blanche sous une forme tout à fait semblable à celle de l'adulte.

» Cette nouvelle coquille, toute parsemée de stries à dentelures très-fines, déborde promptement la coquille embryonnaire. L'apparition de la nouvelle coquille coïncide si exactement avec la térébration du bois et la formation rapide d'un trou relativement profond, qu'on doit la considérer évidemment comme l'instrument principal de la perforation. D'ailleurs, le jeune Taret mange les molécules du bois râpé et en rend les fèces. Pendant que la nouvelle coquille fonctionne et grandit très-rapidement, la coquille embryonnaire adhérente à la face externe et postérieure de la nouvelle, s'use et disparaît graduellement de haut en bas (c'est-à-dire du dos vers le ventre), soit par absorption, soit par l'effet des frottements réitérés contre les parois du

trou fait dans le bois, frottements qui résultent des mouvements des deux valves qui agissent chacune comme une râpe fine sur la périphérie du bois sans cesse ramolli par l'eau. A cette époque, il serait impossible de recueillir un suc acide fourni par l'animal pour faciliter la perforation. Il est également impossible de constater la présence du drap marin qui recouvre la coquille térébrante.

» Le petit tube calcaire a la forme d'un cône à sommet mousse, et percé d'un seul ou de deux trous pour l'accès de l'eau et le passage des siphons. Au milieu de ce trou du sommet du tube, se voit l'extrémité blanche de chaque palette, qui n'existe que rudimentairement.

» Je mets sous les yeux de l'Académie les préparations à l'appui des faits que je viens d'exposer. Les parties et les formes que je viens de décrire sont toutes visibles à la loupe.

» L'accroissement des jeunes Tarets est très-rapide dans l'espèce *Teredo navalis*. Et, chose extraordinaire, j'en ai observé plusieurs qui, quoique encore très-petits, contenaient déjà des embryons en petit nombre et assez bien développés.

» En raison de cette précocité et de cette grande force de reproduction du *Teredo navalis*, soutenue pendant toute l'année soit à Toulon, soit à Brest, on se croit autorisé à regarder cette espèce comme la plus nuisible.

Conclusions.

» 1°. En attendant que la question de la sexualité et celle des modes de reproduction soient définitivement résolues pour toutes les espèces de Tarets et même après cette solution, le point le plus important dans l'étude des mœurs de ces animaux nuisibles est et sera probablement toujours la connaissance des habitudes des jeunes Tarets à l'état de larve, et celle de leur introduction dans les fosses et dans les bois.

» 2°. Cette connaissance nous semble devoir être considérée comme devant servir à légitimer la préférence qu'on donne aux agents naturels (eau, sol, air), pour la conservation des grands approvisionnements de bois de marine. »

CHIRURGIE. — *De l'ablation ou de la destruction des loupes et tumeurs analogues sans opération sanglante; par* M. A. Legrand. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Velpeau, Lallemand.)

« Deux faits que j'ai eu l'occasion d'observer m'ont inspiré ce Mémoire. Le premier remonte au mois d'octobre 1839, et m'a été fourni par ma pra-

tique. Je fus mis en demeure, par une personne de la société, de lui enlever plusieurs loupes qu'elle avait sur la tête, *sans avoir recours à aucune opération sanglante!* J'y réussis. J'avais oublié cette affaire, quand, le 22 avril 1844, j'eus à constater le décès de Mme de L..., qui venait d'être enlevée, à l'âge de 42 ans, par un érysipèle de la face et du cuir chevelu. Cette maladie lui était survenue, alors qu'elle était pleine de vie et de santé, à la suite de l'ablation de deux loupes, pratiquée à l'aide du bistouri. Ce cruel événement me rappela ce que j'avais fait en 1839, et je crus de ce moment qu'il était de mon devoir de rechercher les occasions de faire de nouvelles applications de la méthode que j'avais instituée, et de rassembler les faits analogues à celui que je viens d'indiquer.

» Je commencerai par décrire ici le procédé que j'emploie. Il consiste à diviser la peau dans toute son épaisseur, *comme on le ferait avec le bistouri,* par l'application linéaire, et plusieurs fois répétée, d'une solution aussi concentrée que possible de potasse pure, agent qui détruit toute vitalité dans les tissus qu'il atteint. En répétant la cautérisation, toujours sur les mêmes points, l'escarre linéaire qu'on obtient gagne en profondeur, et il arrive un moment où l'on peut saisir la loupe avec une pince et l'enlever. La solution de continuité se referme comme celle faite par l'instrument tranchant, et l'on obtient une cicatrice qui ne diffère en rien de celle qui succède à la plaie produite par le bistouri. Si le kyste est trop fortement adhérent, s'il est multiple, si la tumeur n'est pas renfermée dans un kyste, on détruit les produits morbides par des cautérisations successives et pratiquées sous la peau. Dans ce procédé comme dans l'ancien, il faut complétement enlever ou entièrement détruire la membrane propre de ces tumeurs, ou autrement on s'expose à une rechute. J'ai déjà eu l'occasion d'appliquer trente-deux fois cette méthode, et il ne s'est jamais produit aucun phénomène qui pût faire craindre la venue de l'érysipèle, si facilement mortel quand il se développe sur le cuir chevelu, à la face ou dans leur voisinage.

» J'ai cru devoir compléter la tâche que j'avais entreprise, en me livrant à quelques recherches sur la nature intime de ces tumeurs, dont la présence constitue presque toujours une difformité, est souvent une incommodité, et peut à la rigueur (ainsi que j'en ai cité un exemple), mais dans des cas fort rares, constituer un danger. Pour les recherches microscopiques, je me suis adjoint M. le docteur Mandl, que l'Académie connaît, et voici le résultat de l'examen que nous avons fait de deux loupes, provenant l'une du cuir chevelu, et la seconde siégeant sur le front. Celle-ci présentait une enveloppe dure, d'une transparence cornée, dans laquelle on apercevait de

petits points blanchâtres disséminés par groupes. En examinant sous le microscope de petites tranches minces de cette enveloppe, nous avons reconnu qu'elle était formée par des lamelles d'épithélium. Quant aux petits points blanchâtres, ils nous ont présenté l'aspect de corps granuleux, obscurs et paraissant formés de graisse.

» L'intérieur de cette loupe était rempli d'une matière ayant la consistance du miel, et qui, examinée au microscope, nous a présenté les éléments suivants : 1° des cristaux de cholestérine en abondance; 2° de petites gouttelettes et des granules de nature graisseuse; 3° des corps irréguliers granuleux, jaunâtres ou noirâtres, de nature aussi probablement graisseuse; 4° des lamelles épithéliales, dont quelques-unes seulement étaient pourvues de noyaux, mais la plupart en étaient privées; 5° des globules à divers degrés de développement, depuis le globule allongé et terminé en pointe; 6° des membranes pourvues de noyaux de globules et de fibres. La masse remplissant le kyste présentait, dans quelques endroits, de petits corps de consistance plus solide, mais dont les éléments étaient identiques aux précédents.

» De l'ensemble de ces faits, nous avons cru pouvoir conclure que la tumeur située sur le front provenait de la *transformation pathologique d'une glande sébacée,* et que la présence de tous les éléments de développement que nous venons d'énumérer indiquait assez qu'on avait affaire à un tissu en voie d'accroissement; opinion qui coïncide avec le fait observé, puisque, depuis quelques mois, la loupe faisait des progrès sinon rapides, du moins appréciables.

» La loupe que nous avions examinée précédemment nous avait, au contraire, paru provenir de la *transformation pathologique d'un follicule pileux*. On y trouvait aussi tous les éléments que nous venons de signaler pour la loupe située sur le front, *tous, moins la cholestérine cependant.* L'enveloppe ne renfermait pas ces points blanchâtres signalés plus haut, mais elle était pourvue d'un derme solide, et, au fond du sac, on retrouvait encore les traces du germe pileux (*pulpe du poil*).

» Mettant à profit les recherches des micrographes sur la structure intime de la peau, j'ai cherché à donner une théorie de ce genre de produit pathologique. Il reconnaît, pour cause la plus directe, une oblitération accidentelle du col de la glande sébacée ou du follicule pileux, ou bien, il est la conséquence d'une altération des humeurs sécrétées par la membrane interne de ces organes. Mais, chose assez singulière et que je crois cependant avoir démontrée par des faits, c'est que cette altération peut dépendre

d'une influence congénitale, de sorte que les loupes constitueraient, dans certains cas, une *maladie héréditaire*. J'ai pu compléter mon travail par l'analyse chimique d'une de ces tumeurs, analyse que je dois à l'obligeance de M. Dumas, aujourd'hui ministre de l'Agriculture et du Commerce.

» Voici le résultat de cette analyse :

La loupe humide pesait	7,030 gr
Après avoir été desséchée au bain-marie, à une température de 100 degrés, elle ne pesait plus que	3,170
La perte en eau a donc été de	3,860
Ou bien en décimales : matière solide	45, 10
Eau	54, 90
Poids total de la loupe	100, 00

» La dessiccation n'est ici mentionnée que pour mémoire, car la loupe ne nous a point été remise dans un état permettant une expérience rigoureuse de dessiccation, qui aurait dû être faite dans le vide à une température de 120 à 140 degrés centigrades.

» Les 3gr,170 de la matière desséchée ont été épuisés par l'alcool absolu, auquel ils ont cédé 0gr,125 (soit 39 pour 100) de matière grasse, jaunâtre, solide à la température ordinaire, mais facilement fusible.

» La loupe épuisée par l'alcool n'a cédé qu'une trace à peine perceptible de matière à l'éther bouillant.

» Nous avons voulu nous assurer que, dans le résidu des opérations que nous venons d'indiquer, il ne se trouvait pas de matières grasses à l'état de savon. Dans ce but, nous avons fait bouillir le tout avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique. Après cette opération, l'eau acidulée a été évaporée à siccité au bain-marie; elle a laissé un léger résidu de matières extractives. La portion de matière insoluble a été traitée par l'alcool et l'éther auxquels elle n'a cédé qu'une très-petite quantité de matière extractive jaunâtre sans aucune apparence de matière grasse. Nous pouvons donc affirmer que la loupe analysée ne contenait ni savon, ni graisse saponifiée. Le résidu solide qui était resté après les premières opérations que nous venons d'exposer, s'est dissous complétement, mais non sans difficulté, dans les acides chlorhydrique et nitrique. La dissolution s'est opérée en quarante-huit heures environ dans l'acide chlorhydrique concentré froid; cette dissolution offre la couleur violette riche qui caractérise les dissolutions d'albumine, de caséine et de fibrine dans ce liquide. Il résulte de ce qui précède, que l'on doit considérer cette loupe comme étant composée essentiellement de fibrine souil-

lée par 4 pour 100 de son poids de matière grasse. La matière minérale n'a pas été recherchée.

» On a voulu s'assurer si la matière solide ne renfermait pas de matière susceptible de se transformer en gélatine. On a donc fait bouillir cette matière solide avec de l'eau pendant deux heures environ; le liquide filtré ne s'est pas pris en gelée après dix-huit heures de repos. On a ensuite concentré le liquide en le faisant bouillir pendant deux heures encore sur la matière solide. Mais ce second liquide, concentré et filtré, n'a pas présenté plus que le premier des traces de gélatine. Il était légèrement opalin et tenait une petite quantité de matière en dissolution. Ce liquide était précipité par le sublimé, le tannin, le protonitrate de mercure (ce dernier précipité était très-abondant); mais l'alcool, les acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, acétique, le prussiate jaune rendu acide, ne le précipitaient pas.

» M. Dumas termine cette analyse en regrettant de ne pas avoir eu plusieurs loupes à sa disposition. Il aurait voulu, en effet, pouvoir s'assurer de la présence ou de l'absence de l'albumine ou du caséum, en un mot, des matières albuminoïdes que la chaleur coagule pendant la dessiccation au bain-marie. La recherche des sels et de leur nature serait aussi sans doute d'un grand intérêt. »

CHIMIE. — *Mémoire sur un nouveau mode de dosage de l'étain; par* M. Ch. Mène.

(Commissaires, MM. Pelouze, Bussy.)

« Jusqu'à présent, dans les analyses chimiques, on a toujours dosé l'étain à l'état d'acide stannique. La difficulté ou plutôt le soin minutieux que l'on doit mettre dans ces manipulations, le temps qu'il faut employer à sa préparation, à ses lavages, à sa dessiccation, et en même temps l'inexactitude inévitable de ce procédé, font souvent un obstacle et un empêchement aux analyses de ce métal.

» M'étant servi avec succès d'une autre méthode de dosage, j'ai cru qu'il était de mon devoir d'en faire part à l'Académie, et de la soumettre à l'examen des chimistes. Cette méthode nouvelle est fondée sur l'emploi d'une liqueur titrée, c'est assez dire, je pense, qu'elle est d'une simplicité, d'une rapidité et d'une exactitude que l'on ne pouvait atteindre dans l'autre procédé.

» Le principe sur lequel j'ai établi mon dosage d'étain est basé sur la

propriété que possède le protochlorure d'étain d'enlever le chlore à tout corps capable d'en céder. Si donc on vient à verser une dissolution de perchlorure de fer, sel coloré en jaune rouge, dans du protochlorure d'étain, sel tout à fait incolore, le sel de fer lui cédera 1 équivalent de chlore pour le faire passer à l'état de perchlorure, sel incolore, et restera dans la liqueur à l'état de protochlorure, sel, lui aussi, incolore,

$$Fe^2Cl^3 + SnCl = 2(FeCl) + SnCl^?.$$

La décoloration du sel de fer devra donc avoir lieu tant que le sel d'étain aura besoin de chlorure; mais, sitôt que le protochlorure se sera complétement changé en perchlorure, la moindre goutte de la dissolution du sel de fer colorera vivement la liqueur d'essai, et marquera la fin de l'opération. Que la dissolution du perchlorure de fer soit titrée, et l'on connaîtra tout de suite la quantité d'étain que l'on cherche.

» Cette méthode d'analyse est déjà si usitée et si répandue dans les laboratoires, que je dois me dispenser de donner ici d'autres détails que ceux nécessaires à l'analyse même de l'étain.

» Pour cela, on introduit dans un matras d'environ $\frac{1}{2}$ litre, 1 à 2 grammes de matière à analyser avec un mélange de 1 partie d'acide nitrique et 6 d'acide chlorhydrique; on attaque vivement par une courte ébullition, ou mieux jusqu'au moment où la liqueur devient colorée en jaune et sent fortement le chlore. L'étain, dans ce moment, se trouve dissous à l'état de perchlorure. C'est alors que l'on ajoute du zinc dans le ballon, jusqu'à ce que la liqueur devienne claire, incolore et limpide. Le zinc, en se dissolvant, fait passer tout l'étain au minimum, c'est-à dire qu'il le précipite à l'état métallique, mais que l'acide chlorhydrique en excès le redissout immédiatement et le conserve dans la liqueur d'essai à l'état de protochlorure. A cet instant, avec une burette graduée on verse la dissolution titrée du protochlorure de fer jusqu'à coloration fixe, et l'on détermine par un simple calcul la proportion d'étain que l'on voulait trouver.

» Il est utile d'ajouter à la liqueur à essayer une certaine quantité d'eau, surtout quand on opère sur des alliages qui contiennent du cuivre.

» Quand l'analyse que l'on exécute porte sur un mélange d'étain et de métaux, comme le cuivre, le plomb, etc., c'est-à-dire de matières inattaquables ou du moins fort peu attaquables par l'acide chlorhydrique, le zinc, comme précédemment, décolore la liqueur et les précipite tous à l'état métallique, leurs particules se réunissent au fond du vase et n'empêchent nullement l'opérateur de saisir le moment de la coloration finale. Quand,

au contraire, ce sont des métaux attaquables par l'acide chlorhydrique, comme le fer, etc., ils restent dans la liqueur à l'état de protochlorure et ne gênent en aucune façon, puisque leurs affinités pour le chlore sont moindres que celle de l'étain et du protochlorure de fer.

» L'arsenic seul fait exception à la règle; aussi est-il nécessaire de faire précéder la matière d'essai d'une opération préliminaire. Il suffit, quand l'étain se trouve allié à ce métal, de le chauffer assez fort quelque temps dans un creuset brasqué; l'arsenic alors se volatilise, et l'étain, resté seul avec les autres métaux fixes, se dissout dans un mélange d'acide, comme je l'ai indiqué précédemment.

» Enfin, les bases terreuses, comme la chaux, la baryte, l'alumine, ne mettent aucun obstacle au procédé que j'indique.

» Avant de terminer tout ce qui est relatif au dosage de l'étain, j'indiquerai un procédé commode et court pour se procurer le perchlorure de fer; il est important, en effet, de ne pas se servir d'un sel qui contienne la plus petite trace d'acide azotique libre, car autrement, dans l'analyse des alliages d'étain, il agirait sur les autres métaux, les oxyderait, et causerait inévitablement des erreurs. Pour fabriquer le perchlorure de fer, je me suis servi avantageusement du peroxyde de fer, et mieux du colcotar que je faisais bouillir environ 10 minutes avec de l'acide chlorhydrique pur, et que je filtrais immédiatement.

» Cette liqueur ne s'altère pas et peut se conserver indéfiniment. Le perchlorure de fer peut cristalliser par le refroidissement et la concentration; mais la perte que l'on éprouve, les produits variables et accidentels que l'on forme, et surtout l'inutilité de ce soin, me font ne pas conseiller l'emploi de ce sel en cristaux.

» Pour titrer une dissolution de perchlorure de fer, il est presque inutile de dire qu'on doit peser exactement 1 gramme d'étain, voir en nombre de divisions sur la burette ce qu'il faut pour le perchlorurer, et le comparer par le calcul aux résultats de l'analyse.

» Du reste, l'emploi de ces modes de dosage est déjà si simple et si familier aux chimistes, que je ne dois pas me permettre ici de donner de plus amples détails. »

MÉDECINE. — *De l'utilité de l'écorce de l'*Adansonia digitata *dans les fièvres intermittentes; par* M. SIMON PIERRE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

« Il y a deux années environ que M. le docteur Duchassaing, médecin à la Guadeloupe, communiqua à l'Académie le résultat de ses expériences sur l'utilité de l'écorce de l'*Adansonia* dans les fièvres d'accès. L'usage de cette écorce lui fut enseigné par les nègres, qui l'emploient habituellement pour combattre les fièvres paludéennes.

» Une certaine quantité de ce médicament me fut confiée par M. Natalis Guillot, afin de commencer une série d'expériences sur des malades. Ces expériences ont été tentées, depuis deux ans, en Bourgogne, dans une localité où la fièvre est endémique, ainsi qu'à l'Hôtel-Dieu de Paris, dans ces derniers temps. Les résultats ont été de nature à me permettre d'appeler l'attention de l'Académie sur un médicament dont l'utilité me semble incontestable.

» Ayant choisi, pour l'administration, des fièvres graves, dont plusieurs avaient persisté, malgré l'emploi du sulfate de quinine, j'ai vu mes malades guérir, et ces guérisons ont été durables.

» Le nombre des observations recueillies par moi est de sept. Elles eussent été plus multipliées, si j'avais eu à ma disposition une quantité suffisante de l'écorce dont je suis dépourvu en ce moment.

» Dans toutes les circonstances où j'ai employé ce médicament nouveau, les accès de fièvre étaient parfaitement caractérisés et de types divers. Des malades, les uns vivaient en Bourgogne, les autres venaient d'Afrique, un dernier venait de La Rochelle; l'un d'eux enfin était un médecin dont l'affection remontait à plusieurs mois. Aucun des individus atteints ne présentait de ces fièvres légères susceptibles de guérir par le repos au lit.

» L'écorce d'*Adansonia* leur fut administrée à la dose de 30 grammes en décoction dans 1 litre d'eau; trois doses semblables ont suffi, dans la plupart des cas, pour faire disparaître la maladie.

» La saveur de cette décoction n'est nullement désagréable, et l'action du médicament n'est accompagnée d'aucun des inconvénients qui peuvent être la conséquence de l'action du sulfate de quinine.

» L'*Adansonia digitata* est une plante commune au Sénégal, où Adanson, qui la décrivit, la vit employer aux usages que j'indique. Rien ne serait plus facile que de se procurer de nouvelles écorces; et, en considérant le prix

élevé des préparations de quinquina, d'une part, ainsi que les dépenses que le traitement des fièvres intermittentes impose au trésor public; en considérant, d'autre part, la difficulté que l'on éprouve aujourd'hui à se procurer du sulfate de quinine, même falsifié, on peut croire que l'Académie rendrait un immense service aux populations, en fixant son attention sur les faits que je présente, et en provoquant l'introduction en France d'une quantité suffisante d'écorces propres à servir à des expériences plus étendues que celles dont j'ai l'honneur d'exposer ici les résultats. »

« A la suite de cette communication, M. **Bussy** annonce que l'attention de l'Administration est déjà fixée sur la question que vient de soulever M. Pierre. Sur les instances de l'École de Pharmacie de Paris, M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce a fait venir de nos établissements du Sénégal plusieurs centaines de kilogrammes du baobab (*Adansonia digitata*), pour être soumis à des essais chimiques et thérapeutiques. M. Bussy s'empressera d'en mettre à la disposition des praticiens et des chimistes qui désireront faire des expériences avec cette substance. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

HYDRAULIQUE. — *Expériences sur les lois de l'écoulement de l'eau à travers les orifices rectangulaires verticaux à grandes dimensions, entreprises à Metz pendant les trois derniers mois de* 1828 *et pendant les années* 1829, 1831 *et* 1834; *par* M. le colonel **Lesbros** (1). (Extrait par l'auteur.)

« Ces expériences forment deux catégories distinctes relatives, l'une aux orifices limités à la partie supérieure, l'autre aux orifices découverts ou en déversoir.

» *Orifices limités à la partie supérieure.* — On s'est beaucoup occupé jusqu'à présent de l'écoulement de l'eau se précipitant librement dans l'air à travers ces orifices, mais dans des conditions qui ne sont pas toujours celles de la pratique. En effet, les pertuis en usage sont presque toujours ouverts dans des cloisons plus ou moins épaisses, et au lieu d'être tout à fait

(1) Ce travail est adressé par M. le Ministre de la Guerre, qui invite l'Académie à le faire examiner par une Commission et demande qu'il lui soit adressé copie du Rapport dont ce travail aura été l'objet.

isolés des parois du réservoir, ils en sont souvent très-rapprochés, et sont accompagnés, dans l'intérieur de ce réservoir, de murs en aile plus ou moins longs, plus ou moins évasés, circonstances qui toutes modifient les lois de l'écoulement. Les auteurs admettaient généralement que le coefficient par lequel il fallait multiplier la dépense théorique pour obtenir la dépense réelle, augmentait à mesure que la distance entre les bords des orifices et les parois correspondantes du réservoir diminuait. Mais quelles étaient les lois de cette augmentation dans chaque cas particulier et pour toutes les dispositions qui se rencontrent dans la pratique? On était dans la plus complète ignorance à cet égard, et par conséquent il était impossible de calculer le produit de l'écoulement sans s'exposer à commettre des erreurs qui pouvaient s'élever, pour certains dispositifs et certaines charges, jusqu'à $\frac{1}{4}$ et même $\frac{1}{3}$ de la valeur réelle de ce produit.

» Pour déterminer ces lois, j'ai fait onze cents expériences sur des orifices dont la hauteur a varié depuis 5 millimètres jusqu'à 400, et la largeur depuis 20 jusqu'à 600, avec dix-neuf dispositifs différents choisis parmi ceux qui sont le plus généralement usités. Au moyen des résultats obtenus, j'ai construit une Table qui donne, pour chaque ouverture et pour toutes les charges de liquide sur son sommet, depuis zéro jusqu'à 3 mètres, les coefficients de la dépense correspondants aux divers dispositifs. Cette Table est applicable, soit directement, soit par interpolation, à tous les pertuis quelles que soient leurs dimensions, même à ceux, d'ailleurs fort rares, dont le plus long côté serait placé dans le sens vertical. En effet, l'expérience a démontré que:

» 1°. Ces coefficients ne dépendent que du plus petit intervalle qui sépare les bords opposés de l'orifice et restent les mêmes, toutes choses égales d'ailleurs, quelle que soit l'autre dimension de l'ouverture, pourvu qu'elle n'excède pas environ vingt fois la première, condition que remplissent ordinairement les pertuis de la pratique;

» 2°. Pour les orifices dont les côtés contigus sont inégaux, les coefficients de la formule qui tient compte de la hauteur de l'ouverture, sont, à égalité de charge sur le sommet, les mêmes quand la plus grande dimension est verticale que lorsqu'elle est horizontale.

» Comme il s'était présenté quelques doutes à l'occasion du lever que j'avais fait en 1827, de la veine fluide jaillissant par un orifice carré de $0^{m},20$ de côté en mince paroi plane, et entièrement isolé du fond et des faces du réservoir, sous une charge de $1^{m},68$ sur le centre, j'ai de nouveau levé cette veine, mais en prenant à la fois le contour entier des sections, afin d'éviter toute cause d'erreur. Il résulte de cette opération, plusieurs fois répétée,

que, contrairement aux idées reçues, la vitesse théorique due à la charge sur le centre de gravité de la section contractée est de $\frac{1}{26}$ de sa valeur plus faible que la vitesse moyenne dans cette section. Pour le même orifice comme pour celui de $0^m,20$ de largeur sur $0^m,05$ de hauteur, sous une charge de $1^m,51$ sur le centre, dans le cas où leur base est au niveau du fond du réservoir et leurs bords verticaux ne sont éloignés que de $0^m,02$ des faces latérales de ce réservoir, la vitesse théorique est encore de $\frac{1}{124}$ de sa valeur plus petite que la vitesse moyenne dans la section contractée. Pour un orifice de $0^m,60$ de hauteur sur $0^m,02$ de base en mince paroi plane, sous une charge de $1^m,55$ sur le centre, la vitesse théorique est, au contraire, de $\frac{1}{34}$ de sa valeur plus forte que la vitesse moyenne dans la section contractée.

» Les pertuis sont très-souvent prolongés au dehors du réservoir par des canaux rectangulaires découverts, d'une trop petite longueur pour que le régime des eaux puisse y devenir *uniforme*. On admettait, d'après Bossut, que, dans ce cas, la dépense des orifices était la même que si le canal n'existait pas. Pour vérifier ce fait, j'ai exécuté cinq cent vingt-six expériences avec treize dispositifs différents, sur les mêmes orifices que j'avais déjà soumis à l'épreuve sans canal additionnel, afin que les résultats obtenus dans les deux cas fussent exactement comparables. Ces observations on fait voir que le canal, excepté pour les très-fortes charges et dans quelques cas seulement, fait toujours diminuer notablement la dépense, et que, pour les très-faibles charges et certains dispositifs, il la réduit à environ les $\frac{2}{3}$ de ce qu'elle serait si l'orifice débouchait librement dans l'air. L'influence du canal est très-sensible, même lorsqu'il est très-court et fortement incliné à l'horizon; ainsi, le produit d'un orifice carré de $0^m,20$ de côté, sous une charge de $0^m,21$ sur le centre, dans le cas où sa base est au niveau du fond du réservoir et ses bords sont éloignés de $0^m,02$ des faces latérales de ce réservoir, diminue brusquement de $\frac{1}{18}$ de sa valeur, lorsqu'on adapte à cet orifice un canal de $0^m,74$ de longueur, incliné à environ 3 de base sur 1 de hauteur.

» On admettait, d'après une savante analyse de M. Navier, que le rapport de la vitesse réelle dans les coursiers qui prolongent les pertuis, à celle qui est due à la hauteur de chute, était constant pour un même dispositif. Les nombreuses opérations que j'ai faites pour déterminer cette vitesse en divers points des canaux que j'ai soumis à l'expérience, et dont les résultats sont consignés sur les tableaux détaillés et sur les planches, au nombre de trente-sept, qui accompagnent mon Mémoire, prouvent au contraire que ce rapport varie d'un point à l'autre du canal pour une même charge de liquide, avec la charge pour un même point du canal, enfin avec le dispo-

sitif qui accompagne l'orifice, et même avec les dimensions de cet orifice.

» Dubuat a établi, pour calculer la dépense des orifices lorsque la veine contractée est recouverte par des remous, une formule qui, bien que ne reposant sur aucun résultat d'observation, a été généralement adoptée. Mais elle ne comprend pas le cas, qui peut se présenter souvent, où la veine contractée n'est recouverte qu'en partie, et, appliquée dans les autres cas à quarante-neuf expériences que j'ai faites sur ce sujet, elle donne des coefficients qui ne suivent aucune marche régulière, et diffèrent notablement de la valeur unique que leur attribue ce célèbre hydraulicien. Les coefficients de la formule ordinaire de la dépense suivent, au contraire, une loi parfaitement régulière, en les ordonnant d'après les valeurs du rapport des charges sur le sommet de l'orifice, mesurées en aval au point le plus haut des remous, et en amont, dans l'intérieur du réservoir, en un point où le liquide soit stagnant. J'ai déduit de mes expériences une Table des coefficients correspondants aux diverses valeurs de ce rapport, au moyen de laquelle on pourra calculer la dépense, soit que les remous recouvrent la veine en totalité ou en partie, soit qu'ils ne l'atteignent pas.

» *Orifices découverts ou en déversoir.* — Les déversoirs débouchant librement dans l'air ont été, jusqu'à présent, l'objet de beaucoup plus d'expériences en grand que les orifices limités à la partie supérieure, parce qu'elles sont, sous tous les rapports, bien plus faciles à exécuter pour les premiers que pour les seconds. Cependant l'évaluation de leur dépense présentait au moins autant de difficultés, à cause de l'énorme différence des résultats trouvés par les divers observateurs, dans des circonstances que l'on croyait identiques. Les expériences que j'ai faites, au nombre de deux cent six, sur des déversoirs dont la largeur a varié de 20 millimètres à 600, avec treize dispositifs différents, choisis parmi ceux qui sont le plus en usage, ont singulièrement éclairci la question. Elles ont démontré que : 1° les faces latérales du réservoir ont de l'influence sur la dépense tant que sa largeur n'excède pas environ dix fois celle du déversoir, tandis que, d'après quelques auteurs, cette influence serait nulle, et, d'après d'autres, elle cesserait de se faire sentir lorsque la seconde largeur est inférieure à un quart de la première; 2° le fond du réservoir, selon qu'il est plus ou moins rapproché de la base du déversoir, fait, suivant le cas, augmenter ou diminuer la dépense; 3° les obstacles placés par certains expérimentateurs en amont des orifices, pour amortir la vitesse du courant, modifient sensiblement les lois de l'écoulement. En tenant compte de ces faits nouveaux, de la manière dont les charges de liquide ont été mesurées et de la disposition des appareils qui ont

servi aux observations, la différence entre les résultats obtenus par les divers auteurs s'explique parfaitement, et toute incertitude cesse. J'ai déduit de mes expériences une Table qui donne, pour toutes les charges totales sur la base des déversoirs, depuis 1 jusqu'à 30 centimètres, et même, dans quelques cas, jusqu'à 1 mètre, les coefficients de la formule ordinaire de la dépense correspondants aux divers dispositifs.

» Pour calculer la dépense des déversoirs prolongés par des canaux rectangulaires découverts d'une petite longueur, où le régime des eaux ne peut parvenir à l'*uniformité*, on n'avait d'autre règle que celle que Dubuat a établie pour les canaux où ce régime est, au contraire, *uniforme*, et qui est évidemment inapplicable au cas dont il s'agit. Afin de combler cette lacune, d'autant plus fâcheuse qu'elle se rapporte à des dispositions très-fréquemment usitées, j'ai fait cent six expériences sur huit dispositifs différents, et j'en ai déduit une Table analogue à la précédente, qui donne les coefficients à appliquer à la formule ordinaire de la dépense théorique pour avoir la dépense effective. J'ai aussi déterminé la vitesse réelle du liquide en divers points des canaux; les résultats des opérations sont indiqués sur les tableaux détaillés et sur les planches de l'atlas annexé à mon Mémoire.

» Il n'a été fait sur les déversoirs *incomplets* ou en partie noyés qu'une seule observation, d'après laquelle Dubuat, qui en est l'auteur, a établi une formule pour évaluer la dépense en pareil cas. Mais, appliquée à quarante et une expériences que j'ai faites sur cet objet, elle présente les anomalies les plus choquantes. C'est pourquoi je propose de lui en substituer une autre tout aussi simple, et qui satisfait avec beaucoup d'exactitude à tous les résultats que j'ai obtenus. J'ai dressé une Table des coefficients de cette dernière formule pour toutes les valeurs du rapport de la portion de la veine qui n'est pas noyée à la charge totale, depuis 0,001 jusqu'à 1.

» Les formules servant à évaluer la dépense des déversoirs supposent, généralement, que la charge totale sur la base de l'orifice est mesurée *exclusivement* en un point où le liquide est parfaitement stagnant. Mais la détermination *directe* de cette charge est souvent très-difficile et quelquefois même impossible, soit à cause des obstacles que présentent les localités, soit parce que le fluide, avant son arrivée dans la sphère d'activité du déversoir, est animé d'une vitesse dont, en réalité, la hauteur génératrice est inconnue. La charge moyenne dans le plan de cet orifice est, au contraire, en général facile à relever; c'est pourquoi j'ai établi, au moyen des résultats de mes expériences et de celles des autres observateurs, des formules d'interpolation qui, liant cette dernière charge à la charge totale dont il s'agit, per-

mettent de déterminer celle-ci en fonction de l'autre, et, par suite, de calculer la dépense effective. »

Le travail de M. Lesbros sera examiné par une Commission composée de MM. Arago, Poncelet, Regnault, Piobert et Morin.

CHIRURGIE. — *Maladie de la conjonctive connue sous le nom d'*ophthalmie égyptienne; *par* M. **Heinrich.**

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Exploration du volcan de Sangaï* (*République de l'Équateur*); *par* MM. **Wisse** *et* **Garcia-Moreno.**

(Commissaires, MM. Arago, Duperrey, Boussingault.)

CORRESPONDANCE.

ÉLECTRICITÉ ANIMALE. — *Troisième réponse à* M. Matteuci; *par* M. **Émile du Bois-Reymond** (de Berlin).

« Dans une Lettre imprimée dans les *Comptes rendus* (t. XXX, p. 479), M. Matteucci a réclamé la priorité de plusieurs découvertes d'électricité animale que je venais de communiquer à l'Académie. Dans deux réponses à cette Lettre, successivement insérées dans les *Comptes rendus* (t. XXX, p. 512 et 563), je crois avoir prouvé, de la manière la plus évidente et en m'étayant de documents irrécusables, que les réclamations de M. Matteucci sont dénuées de fondement. Ce n'est donc pas sans quelque surprise que j'ai vu M. Matteucci, peu de temps après, reproduire toutes ses assertions dans une longue Lettre qu'il ne s'est pas contenté de voir insérée dans les *Comptes rendus* (t. XXX, p. 699), mais qu'il a fait en outre imprimer à Florence. Dans cette Lettre, M. Matteucci dit, au sujet de la discussion qui s'est élevée entre lui et moi, qu'*il n'a pas eu l'intention de l'exciter; que très-volontiers il l'aurait évitée; et que, si cette discussion n'avait pas été portée devant l'Académie, il n'aurait pas osé l'en entretenir;* quand, bien au contraire, tout le monde sait que c'est M. Matteucci, et non pas moi, qui est l'instigateur de ce débat. M. Matteucci dit aussi qu'*il ne sait comment qualifier le sens du dernier paragraphe* de ma deuxième réponse, paragraphe dans lequel je conclus simplement, de ce qui a précédé, que, si M. Matteucci a dans son portefeuille des expériences inédites sur l'influence de la contraction sur le

courant musculaire, mes publications sur ce sujet, qui datent de 1843, seront indubitablement antérieures à ses futures publications sur le même sujet. En y mettant la meilleure volonté du monde, je ne vois pas, en effet, même après y avoir été rendu attentif par M. Matteucci, ce qu'il y a d'*inqualifiable* dans une conclusion aussi logique. Dans sa Lettre, comme je viens de le dire, M. Matteucci commence par reproduire ses premières assertions que j'ai déjà réfutées. Il s'attache ensuite à prouver que la loi du courant musculaire, telle que je l'ai formulée, est inexacte; que l'identité du courant musculaire et du soi-disant courant propre de la grenouille, que j'ai proclamée avant M. Cima et lui-même, n'est qu'hypothétique; que la variation négative du courant musculaire dans l'acte de la contraction, telle que je la démontre sur l'homme et sur la grenouille, est une chimère; enfin, que mes méthodes d'investigation sont de tout point vicieuses. A tout cela qu'ai-je à répondre? sinon que je ne sais trop quelle occasion M. Matteucci a pu avoir de connaître les méthodes qu'il condamne, mais qu'il paraît s'en faire une étrange idée; que les faits dont il persiste à nier l'exactitude ont eu pour témoins désormais tout ce que l'Allemagne et la France comptent de savants les plus illustres. Je ne me sens donc pas l'obligation de combattre ici, par des développements qui paraîtraient oiseux à presque tout le reste des savants, les doutes que M. Matteucci peut conserver à l'égard de mes résultats. Il n'en est pas ainsi relativement à un autre point de la Lettre de M. Matteucci. « J'ai nié, dit-il, et je nie toujours ce fait (le » fait du courant développé par la contraction du bras), parce que, en faisant usage du galvanomètre, j'ai obtenu, comme le plus grand nombre » des observateurs, ou des résultats incertains, ou des résultats sans aucun » rapport avec le degré de la contraction et le nombre des éléments qui se » contractent. Parmi ces observateurs dont les résultats sont incertains ou » en contradiction entre eux, il faut citer M. du Bois-Reymond lui-même » qui, dans la communication du 18 mai 1849, parle du développement » dans la contraction d'un courant *inverse*, et qui, dans celle du 25 mars » 1850, dit qu'en opérant sur la grenouille tétanisée, il trouve un courant » *direct*. » Il paraît que l'apparente contradiction relevée par M. Matteucci a encore arrêté d'autres personnes que lui; j'ai donc eu tort de ne pas parer, par quelques mots d'explication, au malentendu qui pouvait en résulter. Mais je suis étonné que M. Matteucci ait pu trouver, pour sa part, la moindre difficulté dans ce sujet. M. Matteucci, après l'avoir nié bien des fois, dit s'être convaincu, en 1845, de la production, dans tous les animaux, d'un phénomène semblable au courant de la grenouille. Il doit donc très-bien

savoir que ce courant affecte, dans les membres de différents animaux, des directions contraires, de manière à être inverse dans les uns et direct dans les autres. J'avais déjà publié ce fait dans mon Mémoire de 1843, et j'en avais donné la véritable explication. Le soi-disant courant propre n'est autre chose, en effet, qu'un embranchement de la résultante de tous les courants qui, dans tous les muscles du membre, circulent incessamment entre leurs coupes longitudinales et leurs coupes transversales naturelles. La direction de cette résultante, dans un assemblage de muscles aussi compliqué que celui d'un membre, ne peut être déterminée que par expérience. Mais, s'il est impossible de prévoir cette direction par théorie, il n'y a, d'autre part, aucune raison valable pour qu'elle ne varie pas d'une espèce à l'autre avec la forme des muscles et leur mode de groupement. Or la variation d'intensité du courant dans la contraction étant toujours négative, rien n'empêche non plus, par conséquent, que le courant qui résulte de cette variation dans un circuit où les courants de deux membres se balançaient à l'état de repos soit, pour le membre contracté, direct dans une espèce comme dans la grenouille, et inverse dans une autre comme dans l'homme. J'en viens maintenant au second point de la Lettre. M. Matteucci, comme on l'a vu, nie le fait de la variation négative du courant musculaire dans la contraction. Toutefois, par une contradiction moins facile à expliquer peut-être que celle dont je viens de donner la clef, M. Matteucci réclame, en même temps, la priorité de la découverte qu'il considère comme illusoire. « Je n'ai pas fait » erreur, dit-il, en affirmant avoir démontré l'influence de la contraction et » de l'état tétanique sur le courant de la grenouille, car, dans mon Mémoire » publié dans la *Bibliothèque universelle,* mai 1838, j'ai dit positivement » que le courant cesse ou s'affaiblit sous l'influence des contractions téta- » niques excitées par la noix vomique ou autrement, et que les signes de » ce courant reparaissent lorsque les contractions tétaniques sont passées. » *Les expériences analogues à celles dont parle M. du Bois-Reymond dans* » *sa Note du* 25 *mars* 1850 *ont été publiées cinq ans avant les siennes.* »

» Voici le passage cité de la *Bibliothèque universelle,* nouvelle série, tome XV, page 164 : « L'influence du tétanos est telle, que le courant » propre manque toujours lorsque la grenouille en est attaquée. Nous » n'avons plus de contractions, ni de signes au galvanomètre. Si l'animal » a été tué par le poison, on ne réussit plus à en obtenir; mais si, au con- » traire, le tétanos a été produit par l'irritation qu'on a donnée à la gre- » nouille en la préparant, une fois que les convulsions sont passées, les » signes du courant propre apparaissent encore. »

» La citation de M. Matteucci n'est donc pas tout à fait exacte, en tant qu'il n'est question ici d'une recrudescence du courant qu'après le tétanos qui n'a pas été la suite de l'intoxication par la strychnine. Quoi qu'il en soit, on pourrait être porté à croire, d'après cela, que M. Matteucci, dès 1838, aurait observé la variation négative du courant dans la contraction, et moi-même j'ai donné dans cette erreur, à ce point que, dans mon Mémoire de 1843, j'ai attribué, avec toute la bonne foi possible, à M. Matteucci la priorité de la découverte en question. Mais, depuis lors, M. Matteucci a donné du passage cité une interprétation tout à fait différente. Voici ce qu'il écrivait à M. Dumas, en septembre 1845, au sujet de mon explication de la soi-disant contraction induite : « *Il paraît que M. du Bois-Reymond* » *admet que le courant musculaire ou propre s'affaiblit ou s'interrompt* » *pendant la contraction musculaire; mais il n'y a aucun fait qui vienne* » *à l'appui de cette idée.* Galvani avait bien vu que les contractions propres » s'affaiblissent dans la grenouille prise de tétanos; moi-même j'ai bien » confirmé ce fait, mais il faut remarquer que cet affaiblissement se » montre parce qu'on prend pour indication du courant propre la contrac- » tion de la grenouille même, en repliant sa jambe sur les nerfs lombaires. » Mais on ne trouve pas cela en mesurant le courant propre ou le muscu- » laire avec le galvanomètre. La différence est donc due à l'état d'excitabi- » lité du nerf dans l'animal tétanisé. Ce n'est que dans un cas, que j'ai noté » dans mes premiers travaux et que j'ai vérifié après, que l'on pourrait » trouver la preuve du principe admis par M. du Bois-Reymond. J'ai trouvé » que les grenouilles, prises dans l'état de surexcitation développée par » l'emploi de la noix vomique, préparées à la manière ordinaire et dispo- » sées en pile, donnent un courant propre plus faible que celui qu'on » obtient en agissant sur des grenouilles qui n'ont pas subi l'action de la » noix vomique. Mais, *si l'on réfléchit que les contractions ne persistent pas* » *dans les grenouilles préparées et disposées en pile,* on ne pourra pas voir, » dans ce fait unique, la démonstration du principe invoqué par M. du » Bois-Reymond. » (*Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, tome XV, pages 69 et 70.)

» On voit donc que l'observation de M. Matteucci, relatée dans la *Bibliothèque universelle,* porte sur un tout autre point qu'il ne le semble au premier aspect. Cette observation, du propre aveu de son auteur, se rapporte uniquement à l'état du courant musculaire après que le tétanos a cessé. Ainsi donc, M. Matteucci peut avoir démontré une espèce d'influence du tétanos sur le courant, influence qui revient à ce que, dans les muscles fati-

gués, le courant a perdu de son énergie, ce qui, d'ailleurs, était facile à prévoir. Mais il y a loin de là, encore du propre aveu de M. Matteucci, à l'influence de la contraction sur le courant que j'ai notifiée, influence qui consiste en ce que la courbe des intensités du courant musculaire rapportées au temps subit, à chaque contraction du muscle, une inflexion rapide dirigée vers l'abscisse. C'est donc tout à fait à tort que M. Matteucci vient affirmer aujourd'hui *que ses expériences de* 1838 *sont analogues aux miennes de* 1843; et même si, par impossible, M. Matteucci avait eu à cette époque sous les yeux le phénomène de la variation négative du courant dans la contraction, il aurait, par ses publications postérieures, anéanti les droits que cette observation aurait pu lui donner à la découverte en litige. En effet, depuis lors, M. Matteucci, comme cela peut se voir dans ma deuxième Réponse, t. XXX, p. 566, a plus d'une fois entretenu l'Académie de ses efforts infructueux pour découvrir une action électrique quelconque à l'instant de la contraction. Pendant quelque temps, il a cru devoir admettre qu'il y avait une légère exaltation du courant; mais, à la fin, il en est arrivé à avouer franchement qu'il lui était impossible de rien constater de pareil. M. Matteucci ayant de la sorte annoncé successivement qu'il y avait, dans la contraction, d'abord diminution, ensuite exaltation, puis, enfin, constance de l'effet électromoteur, ce physicien avait rendu, évidemment, impossible de découvrir la véritable relation entre le courant et la contraction, sans qu'il eût à faire valoir, à cette découverte, des droits quelconques. Mais l'histoire de la science ne s'y trompera point, et la vérité, c'est qu'aujourd'hui encore M. Matteucci se trouve hors d'état d'observer le phénomène en question, puisque, en vertu de l'étrange contradiction que j'ai déjà signalée, il persiste à en révoquer en doute la réalité. Je n'appréhende même pas que j'aie à me déjuger jamais en avançant qu'à moins d'abandonner pour les méthodes d'expérimentation qu'il rejette sans les connaître celles qu'il préconise comme les seules de bon usage, l'électrophysiologiste de Pise ne parviendra pas à pouvoir constater seulement ma découverte de la variation négative du courant dans la contraction. »

M. **Housez** présente un Mémoire ayant pour titre : *Essai sur les causes premières du mouvement matériel.*

M. **Dudouit** envoie, comme supplément à la communication qu'il avait faite dans la séance du 1er juillet, une Note intitulée : *Considérations sur la*

section de la ligne aux trois cinquièmes, sur Euclide et sur l'application du calcul infinitésimal à l'astronomie.

M. Gioannetti adresse, de l'île de la Trinité (Antilles), un Mémoire accompagné de figures *sur la possibilité de diriger les aérostats.*

M. Brachet poursuit ses communications sur des questions d'optique. L'objet de sa nouvelle Note a rapport à une modification qu'il propose pour la *camera obscura.*

M. Vaissier, qui avait adressé, dans une des séances précédentes, une Note *sur le mouvement perpétuel,* prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte de cette communication.

L'auteur a dû être informé de la décision prise depuis longtemps par l'Académie relativement à la question du mouvement perpétuel.

M. Bardenat demande que l'on fasse de nouvelles recherches pour s'assurer si une Note qu'il avait adressée à l'Académie n'est pas parvenue au secrétariat de l'Institut, son intention étant d'adresser un duplicata de cette Note en cas que la première se soit perdue en route.

M. E. Marchand envoie, de Fécamp, une Note sous pli cacheté

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 4 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER ; tome XXXV ; n° 1 ; 1er juillet 1850 ; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN ; 11e année ; n° 131 ; juillet 1850 ; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE ; n° 13 ; 1er juillet 1850 ; tome III ; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques ; par M. le Dr FUSTER ; n° 12 ; 30 juin 1850 ; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi ; n° 131 ; juillet 1850 ; in-8°.

Viaggio... *Voyage à la chaîne du mont Blanc et au grand Saint-Bernard, exécuté pendant le mois d'août* 1849 ; *par* M. FILIPPO PARLATORE. Florence, 1850 ; in-8°.

Flora italiana... *Flore italienne, ou description des plantes qui croissent spontanément en Italie et dans les îles adjacentes, disposée selon la méthode naturelle ; par* le même ; 1er fascicule. Florence, 1848 ; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER ; n° 721.

Gazette médicale de Paris ; n° 27.

Gazette des Hôpitaux ; nos 78 à 80.

Le Magasin pittoresque ; tome XVIII ; 32e livraison ; in-8°.

Les Alpes, journal des sciences naturelles, agricoles, médicales, physiques et astronomiques ; n° 1 ; 1er juillet 1850.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXXII; n^{os} 1 et 2; janvier à avril 1850; in-8°.

Recueil des travaux de la Société médicale du département d'Indre-et-Loire; 2^e série; 3^e et 4^e semestres de 1849; in-8°.

Aperçu des travaux de la Société des Sciences naturelles de la Charente-Inférieure depuis sa fondation, en 1836, *jusqu'à la fin de* 1849; *par* le Secrétaire S^t.-C.-L. SAUVÉ; La Rochelle, 1850; broch. in-8°.

Annales médico-psychologiques; par MM. BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; tome II; juin 1850; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; juin 1850; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le D^r A. BOUCHARDAT; 7^e année, tome VII, n° 1; juillet 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 2; 15 juillet 1850; in-8°, avec atlas in-4°.

Du son dans le pain; par M. AUG. DUBOYS. Limoges, 1850; broch. in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juin 1850; 4^e série, n° 54; in-8°.

Report... *Rapport de* M. AIRY, astronome royal, *au Comité supérieur.* Greenwich, 1850; in-4°.

Rappresentazione... *Représentation géométrique des lignes de second ordre; par* M. ERMANO LELLI; broch. in-8°.

Il fatto... *Le fait parlant, Lettre à l'auteur de l'ouvrage intitulé:* De la manière de bien élever les vers à soie; *par* M. le D^r AUGUSTIN BASSI. Lodi, 1850; broch. in-8°.

Effemeridi... *Éphémérides astronomiques de Milan pour les années* 1847, 1848, 1849 *et* 1850; 5 brochures in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 722.

Gazettmédicale de Paris; n° 28.

Gazett des Hôpitaux; n^{os} 81 à 83.

L'Abeie médicale; n° 14.

Le Maasin pittoresque; tome XVIII; 28^{e} livraison.

L'Acadmie a reçu, dans la séance du 22 juillet 1850, les ouvrages dont voici les tres :

Compte rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2^{me} semesre 1850; n° 3; in-4°.

Dictionaire général de Médecine et de Chirurgie vétérinaires, et des sciences qui s'y rttachent, anatomie, physiologie, pathologie, chirurgie, physique, chimie, btanique, matière médicale, pharmacie, économie agricole, etc.; par MM. ECOQ, REY, TISSERANT, TABOURIN, directeur et professeurs à l'École natonale vétérinaire de Lyon. Lyon et Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Recherces sur les logarithmes, et, en particulier, sur la différentielle $dy = \frac{du}{u}$ *qui les emendre dans le calcul intégral; par* M. VOIZOT. Paris et Chatillon, 1850; broh. in-8°.

Extrait le la notice historique sur la transformation du ligneux en matière fulminante dite fulmi-coton, de M. A. MOREL; *par* M. J.-F.-J. MOULLARD. Paris, 185c; broch. in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc., nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 303^{e} livraison; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 14; tome III; 15 juillet 1850; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4^{e} année; tome VII; juillet 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirugie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 13; 15 juillet 185c in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Académie des Sciences narelles de Philadelphie;* vol. V; n° 2; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Acadéie royale des Sciences de Prusse;* avril 1850; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale de rottingue;* n° 9; 17 juin 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER, titre et table.

Gazette médicale de Paris; n° 29; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 84 à 86.

Réforme agricole; n° 22.

Les Alpes; n° 2.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 29e livraison.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 JUILLET 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Détermination générale des lois de variations du pouvoir rotatoire, dans les systèmes liquides, où un corps doué de ce pouvoir, se trouve en présence d'un ou de deux corps inactifs, qui se combinent avec lui sans le décomposer chimiquement; par* M. **Biot**.

« Si je parlais, devant un autre auditoire que l'Académie, je devrais m'excuser de revenir encore, sur un sujet dont je l'ai déjà entretenue tant de fois, depuis trente-cinq ans. Mais les Membres de cette assemblée savent, par l'expérience de leurs prédécesseurs comme par la leur propre, que, dans les recherches physicomathématiques, où un expérimentateur isolé se trouve n'avoir pour guide que ses investigations individuelles, le progrès ne s'obtient qu'à force de constance, en travaillant toujours à perfectionner et à étendre, ce que l'on avait d'abord imparfaitement et incomplétement aperçu. Je ne surprendrai donc ici personne, en venant annoncer aujourd'hui la généralisation, très-simple et très-évidente, d'une loi phénoménale, dont je n'avais jusqu'à présent reconnu que des linéaments, qui la comprenaient

tout entière, sans que je le susse. J'exposerai d'abord le principe, d'où cette généralisation se déduit; j'indiquerai ensuite sommairement, la nature et le nombre des épreuves expérimentales, par lesquelles j'ai constaté sa justesse. Appliquant alors les lois numériques fournies par ces expériences, aux réactions chimiques, dont elles expriment les effets simultanés, je montrerai, que, dans les systèmes liquides où on les observe, la substance douée de pouvoir rotatoire, et les deux substances inactives mises en sa présence, sont toujours dans un état de combinaison ternaire, dont les conditions d'intimité, varient, pour chacune d'elles, avec les proportions de leurs masses relatives, qui s'y trouvent associées. De sorte qu'en faisant changer ces proportions, par des phases continues, convenablement réglées, le pouvoir rotatoire que la molécule active, acquiert, dans la molécule complexe, peut, à volonté, être rendu progressivement plus grand, ou moindre, ou être maintenu fixe; et, dans ces trois cas, être amené à une même valeur absolue, par une infinité de proportions diverses, qui sont assignables d'avance, par le calcul. Inversement, si l'on se donne une solution ternaire d'un dosage quelconque, contenant une substance active, et deux inactives, comme celles que j'ai étudiées, l'application réciproque des mêmes lois fera connaître le pouvoir rotatoire absolu, que la substance active y exercera; et ce pouvoir calculé se trouvera toujours conforme aux observations, dans les étroites limites d'erreur que celles-ci admettent. J'établis en détail toutes ces propositions dans mon Mémoire, qui sera inséré au cahier prochain des *Annales de Chimie et de Physique*. J'exposerai seulement ici la marche générale des raisonnements et des expériences, qui me les ont fait découvrir.

» Si, dans une solution aqueuse d'acide tartrique, on introduit une quantité d'acide borique, assez restreinte pour qu'elle s'y liquéfie complétement, l'addition de ce corps, qui n'exerce par lui-même aucune action rotatoire, produit aussitôt deux modifications considérables, dans les effets optiques qui s'observaient auparavant. Les déviations imprimées aux plans de polarisation de tous les rayons simples, sont fortement accrues; et, d'autant plus fortement que la proportion d'acide borique introduite, a été plus grande. En outre, les amplitudes relatives de ces déviations sont toutes changées; de sorte que le mode si remarquable de leur dispersion, qui est spécialement propre à l'acide tartrique dissous dans l'eau pure, a totalement disparu. Si, de ces aperçus généraux, on passe aux mesures, et qu'on détermine comparativement les intensités absolues des pouvoirs rotatoires, que l'acide tartrique acquiert ainsi, par des dosages divers, en l'étudiant toujours sur un même rayon simple, et en rapportant les évaluations à une même unité de sa

masse, on trouve que ces intensités varient continuellement, avec les proportions de l'une et de l'autre substances inactives, l'eau et l'acide borique, qui lui sont associées. Pour exprimer ce fait avec précision, et pouvoir en spécifier nettement les conséquences, il faut représenter, par des symboles généraux, les trois éléments d'action qui y concourent. Considérant donc une solution quelconque, composée d'acide tartrique, d'acide borique et d'eau, je suppose qu'elle contienne, dans chaque unité de poids,

(1)
La proportion d'acide tartrique. . . . . ε;
» d'acide borique.. . . . . β;
» d'eau. . . . . e;

les lettres ε, β, e, représenteront alors individuellement des fractions numériques, positives, dont la somme devra toujours être égale à $+1$. Et la solution que l'on veut considérer sera matériellement définie, quand on donnera les valeurs de toutes trois, ou seulement de deux d'entre elles, puisque la troisième en résultera toujours par cette condition.

Mais on peut encore atteindre le même but, par le seul emploi des symboles, sans aucun besoin de convention ultérieure. Pour cela, il n'y a qu'à introduire dans l'énoncé, les rapports binaires des proportions pondérales, au lieu de leurs valeurs absolues. En effet, supposons généralement :

$$\frac{e}{\varepsilon} = n; \quad \frac{\varepsilon}{\beta} = \rho;$$

d'où résulte

$$\frac{e}{\beta} = n\rho.$$

» Il est facile de voir que les deux seules lettres n et ρ, définissent complétement la solution considérée. Car on déduit, de leurs expressions ici posées :

(2) $[1 + (1 + n)\rho]\beta = 1$; $[1 + (1 + n)\rho]\varepsilon = \rho$; $[1 + (1 + n)\rho]e = n\rho$.

Ces trois équations feront donc connaître ε, β, e, quand les valeurs des lettres n et ρ seront assignées; et elles les donneront conformes à la condition prescrite, que leur somme soit 1.

» Pour compléter les préparatifs d'exposition dont j'aurai besoin, il me reste seulement à dire que j'emploierai désormais le symbole $[\alpha]_r$, pour désigner le pouvoir rotatoire moléculaire, actuellement exercé par l'acide tartrique sur le rayon rouge moyen, du spectre, dans toute solution quelconque

définie par les lettres n et ρ. J'ai depuis longtemps montré comment on peut calculer ce pouvoir d'après l'expérience, quand on connaît les éléments de dosage de la solution où il s'exerce, sa densité, et l'amplitude des déviations que le rayon rouge considéré y subit, à travers des tubes de longueur assignée.

» Ces conventions étant posées, le fait que j'ai rapporté plus haut, s'énonce sous une forme précise et générale, par la définition suivante : dans toutes les solutions composées d'acide tartrique, d'acide borique, et d'eau, le pouvoir rotatoire $[\alpha]_r$, varie avec les valeurs individuelles des deux rapports n et ρ. En langage algébrique, $[\alpha]_r$ est une fonction complexe de ces deux rapports. Le même énoncé s'applique à tous les systèmes liquides ternaires, où un corps, doué de pouvoir rotatoire, se trouve en présence de deux corps inactifs, qui se combinent moléculairement avec lui, sans le décomposer chimiquement; et ce cas général, embrasse comme cas particulier, celui où l'un des corps inactifs étant supprimé, le système se trouve réduit à l'état binaire.

» Le problème qu'il s'agit de résoudre consiste donc à trouver la forme de cette fonction complexe, soit directement, soit par voie de décomposition et de recomposition successive; en subdivisant la totalité des phénomènes en séries distinctes, dont les lois isolées puissent être saisies, et qui reliées ensemble les embrassent tous. C'est ainsi, qu'en géométrie, on peut définir une surface sans avoir son équation algébrique, si l'on assigne la nature des sections courbes qui doivent s'y tracer, quand on la coupe par deux séries indéfinies de plans parallèles, menés suivant des directions rectangulaires l'une à l'autre.

» Lorsque j'eus découvert les modifications soudaines, que le pouvoir rotatoire de l'acide tartrique éprouve, quand on ajoute de l'acide borique à l'eau dans laquelle il est dissous, je fis beaucoup d'efforts pour trouver une voie d'exploration méthodique, à travers les caprices de ces phénomènes; mais je ne pus y réussir. L'expérience me montrait bien que la valeur du pouvoir rotatoire résultant variait avec chacun des éléments du dosage; mais il m'était impossible de saisir la loi, triplement complexe, de ces changements. Heureusement je présumai que le problème se simplifierait, si je le restreignais à des cas de combinaisons seulement binaires; en cherchant d'abord à établir la loi des pouvoirs rotatoires, pour des solutions dans lesquelles le rapport pondéral de l'eau à l'acide tartrique, $\frac{e}{\varepsilon}$ ou n, serait maintenu constant, la proportion d'acide borique β étant seule laissée variable. Mon espérance ne

fut pas déçue. Je trouvai, qu'avec cette limitation, les valeurs de $[\alpha]_r$ étaient complétement représentées, par les ordonnées d'une hyperbole équilatère, dont la courbure très-évidente, se réglait d'après trois coefficients dépendants de la valeur du rapport *n*, mais restaient communs à toutes les solutions d'une même série, où *n* est constant. Ceci n'était qu'une extension de la forme rectiligne que j'avais reconnue antérieurement, exprimer les pouvoirs rotatoires de l'acide tartrique, quand il est en combinaison binaire avec l'eau pure. Seulement, dans ce premier cas, la branche d'hyperbole s'était trouvée si peu courbe, qu'elle se confondait sensiblement avec sa tangente, dans l'amplitude de parcours que les observations pouvaient embrasser. Pour déterminer le mode de variation de ces hyperboles, je fis, sur les solutions tartroboriques, trois séries d'expériences fort nombreuses, dans lesquelles les valeurs du rapport *n* étaient respectivement 1,03666, 3 et 5, ce qui comprenait à peu près l'ensemble des cas expérimentalement réalisables. Depuis cette époque, 1835, dans toutes les études que j'ai eu à faire sur des solutions de ce genre, soit pour mes recherches propres, soit pour vérifier les beaux résultats de M. Pasteur, j'avais toujours soin de préparer les expériences nouvelles, de manière qu'elles rentrassent dans une de ces trois séries; ce qui offrait le double avantage de les confirmer, et d'en être confirmées. Ces épreuves m'ont toujours montré que leur marche hyperbolique, suivait très-fidèlement la progression des pouvoirs rotatoires, pour chaque valeur constante du rapport *n*, qui leur était spéciale. Mais je n'apercevais aucun moyen de les lier entre elles, de manière à les approprier aussi aux cas intermédiaires; et un grand nombre d'expériences, faites avec beaucoup de soin, sur de tels cas, demeuraient isolées, dans mes registres. Je conservais cependant la persuasion, que les solutions effectuées avec d'autres valeurs du rapport *n*, c'est-à-dire avec des proportions relatives d'eau et d'acide tartrique, numériquement différentes, devaient pouvoir se rattacher à ces trois séries, où la proportion du troisième élément, l'acide borique, parcourait des phases de variabilité si étendues; et j'avais cherché à découvrir cette connexion par beaucoup de tentatives, qui avaient été infructueuses, n'étant pas dirigées d'après des principes méthodiques. C'est à quoi je suis enfin parvenu, en suivant une voie plus rationnelle. Si l'on a donné quelque attention aux considérations générales que j'ai exposées préliminairement, sur l'intervention simultanée des deux rapports de masses, *n* et ρ, dans les molécules des combinaisons ternaires, on verra tout de suite que le fil de jonction qui m'avait si longtemps échappé, se présentait cependant avec évidence. Il ne fallait, pour le saisir, qu'appliquer au deuxième rapport dé-

terminatif ρ, le même artifice de réduction, des cas ternaires aux cas binaires, qui m'avait déjà réussi, pour le premier n.

» Le raisonnement qui conduit à cette seconde réduction, est des plus simples. Prenons une solution ternaire X, ne contenant qu'une seule substance douée de pouvoir rotatoire, comme celles que nous considérons actuellement; et, conformément à la notation que nous avons adoptée, désignons généralement les trois éléments numériques de son dosage, par les lettres ε, β, e. Ces trois nombres étant donnés, on pourra en déduire la valeur correspondante du rapport

$$\rho = \frac{\varepsilon}{\beta}.$$

Alors, en introduisant ce ρ, dans les trois relations générales que j'ai désignées par le symbole (2), et l'associant successivement aux valeurs de n, qui sont respectivement propres à nos trois séries hyperboliques, où ce rapport a été maintenu constant, on obtiendra les valeurs des fractions ε, β, e, qui correspondent à cette valeur spéciale de ρ, dans chacune d'elles; et l'on en conclura numériquement, par sa loi hyperbolique propre, les trois valeurs de $[\alpha]_r$, qui dérivent de ces données. Elles se trouveront diverses. Mais elles appartiendront respectivement à trois solutions ternaires, où le rapport ρ sera commun, et se trouvera aussi le même que dans la solution proposée X; de sorte que, dans ces quatre cas, le rapport n, qui dépend de la proportion d'eau e, aura seul des valeurs différentes. Or, d'après les résultats précédemment obtenus, pour les cas où ce même rapport n était maintenu constant, l'autre ρ étant variable, l'analogie la plus palpable nous annonce, que nos quatre $[\alpha]_r$ actuels, qui ont ρ constant, seront pareillement représentés par les ordonnées d'une nouvelle hyperbole équilatère, plus ou moins courbe, laquelle aura pour abscisse l'élément variable e, c'est-à-dire la proportion d'eau; et, comme les trois $[\alpha]_r$ déduits des séries antérieures, suffisent pour déterminer complétement cette hyperbole, en les associant aux valeurs respectives de e qui y correspondent, il n'y aura plus qu'à voir, si, effectivement, le quatrième $[\alpha]_r$, celui de la solution proposée X, se trouve également donné par cette hyperbole, d'après son abscisse propre e, entre les petites amplitudes d'erreur que comporterait sa détermination directe par l'expérience. Ce sera donc une vérification à faire. J'ai l'espérance qu'on la trouvera suffisamment établie dans mon Mémoire. Je n'ai pas voulu d'abord recourir à des expériences nouvelles, spécialement faites pour ce but. J'ai pensé que l'épreuve serait plus décisive, et plus convaincante, si je l'appli-

quais premièrement à d'anciennes expériences, effectuées sans aucune idée qu'elles pussent servir à cet usage, et que leurs proportions de dosage ne m'avaient pas permis de comprendre dans mes trois séries hyperboliques; de sorte qu'elles m'offraient ici des conditions de vérification tout à fait imprévues. A la vérité, plusieurs d'entre elles remontant aux premières études que j'avais tentées sur les solutions tartroboriques, je devais présumer qu'elles pourraient bien n'être pas tout à fait aussi précises que celles que je réaliserais aujourd'hui, avec plus de pratique, et des appareils mieux réglés. Mais, en faisant la part de cette imperfection relative, leur indépendance complète de mes nouvelles idées, me paraissait leur donner un avantage décisif. J'ai donc commencé par les employer; et, heureusement, je les ai trouvées beaucoup meilleures que je n'en avais l'espérance. Ayant alors reconnu qu'elles s'accordaient fort bien avec les relations que j'avais voulu mettre en évidence, je les ai complétées par d'autres, que j'ai faites exprès pour combler leurs intervalles, en donnant à ces dernières toute la précision qu'il m'est aujourd'hui possible d'y apporter. Si l'on ajoute à cet ensemble de résultats, les $[\alpha]_r$ des anciennes séries hyperboliques avec lesquels on les combine, et que l'on doit aussi considérer comme autant de données d'expérience passibles de petites erreurs, on verra que mes épreuves portent sur soixante-huit déterminations expérimentales distinctes, qui ont été appliquées, par un même procédé de calcul, à la loi physique dont je voulais constater la réalité. Or j'ai trouvé que les pouvoirs rotatoires $[\alpha]_r$, conclus de cette loi, se sont toujours accordés avec l'observation, dans les étroites limites d'incertitude que celle-ci comporte; sans que les écarts occasionnels présentassent aucun indice de continuité, dans leurs sens, ou leurs grandeurs. Il s'est en outre présenté ici une particularité, tout à fait conforme à ce que j'avais déjà reconnu pour les solutions tartriques purement aqueuses, où les variations du pouvoir rotatoire $[\alpha]_r$, ne dépendaient aussi que des changements de la proportion d'eau, c'est-à-dire des variations du seul élément de dosage e. Comme la même restriction avait lieu ici, dans chaque série de solutions tartroboriques, où ρ était rendu commun, le lieu géométrique de leurs $[\alpha]_r$, a été modifié de la même manière, dans toute l'étendue des essais que j'ai pu réaliser. Les branches hyperboliques obtenues pour les diverses valeurs de ρ, depuis 1 jusqu'à 100, se sont toutes trouvées si peu courbes, et, dans leurs points d'application, elles étaient si distantes de leurs sommets géométriques, qu'elles ne se sont pas montrées sensiblement distinctes de leurs tangentes locales, auxquelles j'ai dû par conséquent les assimiler dans le calcul numérique, comme je l'aurais fait en opérant sur

des solutions qui auraient été formées uniquement d'acide tartrique et d'eau. Ceci étant constaté, les trois anciennes séries hyperboliques, qui fournissent les données déterminatrices propres à chaque valeur de ρ, en offrent toujours une qui devient surabondante pour établir une droite; et cette troisième sert ainsi elle-même d'épreuve, pour vérifier la justesse de la relation rectiligne. La communauté de cette relation à des systèmes liquides de nature si diverse, quand on n'y fait varier que la proportion d'eau, découvre, entre les réactions chimiques qui s'y opèrent, une analogie manifeste. Dans tous les systèmes ternaires, où ρ est constant, c'est-à-dire où la proportion de l'acide tartrique à l'acide borique est maintenue constante, le groupe moléculaire actuel, qui résulte de l'union de ces deux corps, semble, quelles que soient leurs doses relatives, impressionner toujours la masse d'eau ambiante, comme ferait un acide simple, doué du pouvoir rotatoire, et s'unissant en combinaison binaire avec l'eau. Mais ce n'est là qu'un caractère apparent, je dirais presque superficiel, de ces réactions. Nous en reconnaîtrons tout à l'heure d'autres, qui sont bien plus intimes.

» Pour les présenter clairement, je continuerai d'employer la forme géométrique. J'ai désigné symboliquement par la lettre ρ, le rapport $\frac{\varepsilon}{\beta}$, de la proportion d'acide tartrique, à celle de l'acide borique, dans les systèmes liquides que nous étudions. Ainsi, à mesure que l'acide borique y devient moins abondant, la valeur de ρ augmente; et, à mesure qu'il devient plus abondant, elle s'affaiblit. En outre, dans chaque classe de solutions, où cette valeur est maintenue constante, les pouvoirs rotatoires $[\alpha]_r$, sont représentés généralement par les ordonnées d'une ligne droite, ayant pour abscisses la proportion d'eau e. Maintenant, si l'on suit cette construction géométrique, dans toutes ses phases, en attribuant d'abord au rapport ρ des valeurs très-grandes, puis graduellement de plus en plus petites, jusqu'au dernier terme d'affaiblissement où l'on puisse l'amener par l'expérience, on commence par obtenir des droites sur lesquelles les pouvoirs rotatoires $[\alpha]_r$, *croissent* quand e augmente. A mesure que ρ s'affaiblit, la droite qui contient les $[\alpha]_r$, s'incline progressivement vers l'axe des e; puis lui devient tout à fait parallèle, quand ρ est à peu près $11\frac{1}{3}$. Ainsi, pour cette valeur de ρ, le pouvoir rotatoire $[\alpha]_r$ se maintient sensiblement constant, quelle que soit la proportion d'eau e; ce qui se vérifie, en effet, dans toute l'étendue des changements que l'on peut faire physiquement subir à cette variable. Si l'on continue à faire décroître ρ, au delà de ce

terme, le lieu rectiligne des $[\alpha]_r$, devient de nouveau oblique à l'axe des e. Mais le sens de son inclinaison est opposé, à ce qu'il était auparavant; et depuis lors, jusqu'aux plus faibles valeurs de ρ que l'on puisse réaliser, les pouvoirs rotatoires $[\alpha]_r$, appartenant à un même ρ, *décroissent* toujours quand la proportion d'eau e, augmente.

» Voilà les lois géométriques et numériques du phénomène, telles que l'expérience les donne. Il faut maintenant découvrir leur signification physique, et voir ce qu'elles nous apprennent, sur le mécanisme complexe, par lequel les variations qu'elles représentent sont opérées.

» Pour cela, il est nécessaire de se rappeler, que l'acide tartrique dissous dans l'eau pure, se combine avec elle en un système moléculaire nouveau, où son pouvoir rotatoire propre se trouve accru, d'autant plus que la proportion relative de l'eau est plus abondante. Un effet analogue se produit encore, lorsque l'acide tartrique est mis en contact intime avec l'acide borique, par la fusion, sans l'intermédiaire de l'eau. Seulement, son pouvoir rotatoire propre devient alors beaucoup plus considérable, à égalité de masses relatives. Du reste, sauf la différence d'intensité, dans ces deux cas de combinaisons binaires, la loi de l'accroissement est pareille; et, dans toute l'étendue des phases où l'on peut le suivre, on le trouve toujours directement proportionnel, à la quantité de la masse inactive, avec laquelle l'acide tartrique est combiné. Mais, quand les deux corps inactifs, l'acide borique et l'eau, sont mis, à la fois, en présence de l'acide tartrique, comme dans les cas que nous venons d'étudier, une nouvelle circonstance intervient, qui rend l'effet résultant plus complexe. Car, à la vérité, chacun d'eux tend encore à exalter le pouvoir rotatoire de l'acide tartrique, en se combinant avec lui, *individuellement*. Mais l'eau, qui exerce sur les deux acides une attraction inégale, puisqu'elle est inégalement apte à les dissoudre, tend à les disjoindre par la différence de ces attractions; et, par là, elle rend leur combinaison actuelle moins intime, comme aussi optiquement moins active, qu'elle ne serait sans sa présence; tandis qu'en même temps, sa propre combinaison avec l'acide tartrique, accroît directement le pouvoir rotatoire, que son effort pour désunir les deux acides, affaiblit. Il y a donc ici deux influences contraires, qui interviennent toujours simultanément, dans la formation du pouvoir rotatoire résultant, qu'on observe; et leur prédominance alternative, amène toutes les variétés de phases que l'expérience accuse. Pour s'en convaincre, il ne faut que les reprendre sous ce point de vue, dans le même ordre qu'elles ont suivi lorsqu'elles se sont manifestées.

» Supposons d'abord la masse de l'acide tartrique très-considérable, relativement à celle de l'acide borique, auquel cas, le rapport $\frac{\varepsilon}{\beta}$, ou ρ, sera fort grand. Alors les particules de l'acide borique, adhéreront à l'acide tartrique d'autant plus fortement, qu'il les sollicitera par des attractions plus nombreuses, exercées à de moindres distances. L'intervention de l'eau aura donc d'autant moins d'efficacité pour dissoudre des éléments si intimement unis; et l'affaiblissement qu'elle produira dans le pouvoir rotatoire résultant, par l'inégalité de son attraction sur les deux acides, pourra ne pas égaler l'accroissement que sa combinaison propre y apportera. Tant qu'il en sera ainsi, le pouvoir rotatoire $[\alpha]_r$ augmentera par l'addition de l'eau. Mais, pour des proportions égales d'eau, ajoutées au système binaire des deux acides, cette augmentation devra s'affaiblir, à mesure que l'acide borique deviendra relativement plus abondant, parce que la masse de l'acide tartrique qui lui est associée, le retiendra avec moins de force. Tout cela est exactement conforme à ce que l'expérience nous montre. En poursuivant cette vue, on conçoit que, si l'on continue à faire croître graduellement la masse relative de l'acide borique, il arrivera un terme, où l'effort de l'eau pour le séparer de l'acide tartrique, affaiblira le pouvoir rotatoire de celui-ci, autant que sa propre combinaison avec l'eau l'augmentera. Ainsi, à ce point d'équilibre, le pouvoir rotatoire résultant $[\alpha]_r$, paraîtra rester le même pour toutes les proportions de l'eau, du moins tant que les effets qui se combattent ne sortiront pas des limites d'amplitude, où leurs expressions suivent des formes linéaires. C'est encore ce que la série de nos expériences nous a présenté. Ce pas franchi, si la proportion relative de l'acide borique continue de croître, l'effort de l'eau pour désunir les deux acides, affaiblira le pouvoir rotatoire résultant $[\alpha]_r$, plus que sa combinaison propre avec l'acide tartrique ne l'augmentera. Alors ce pouvoir devra diminuer, à mesure que la proportion d'eau augmente. C'est ce qui arrive encore. En outre, pour des proportions égales d'eau ajoutées, la quantité absolue de cette diminution est d'autant plus grande, que la proportion relative de l'acide borique est plus considérable, parce que la combinaison binaire des deux acides, en devient optiquement plus énergique, et en même temps moins résistante à la désunion. Telle est l'interprétation naturelle, je dirais plus volontiers, la traduction mécanique, de tous les résultats que les expériences nous avaient fournis.

» Il aurait été facile de transformer, dans une expression algébrique géné-

rale, le procéde de calcul numérique, par lequel j'arrive ainsi à déterminer directement le pouvoir rotatoire $[\alpha]_r$, que l'acide tartrique doit exercer dans une solution tartroborique de dosage quelconque. Mais je n'ai pas voulu effectuer cette transformation, par deux motifs. D'abord, elle aurait été pratiquement inutile, et même désavantageuse; car l'expression algébrique à laquelle on parvient, serait d'une application beaucoup moins commode que le calcul numérique direct. En outre, le lieu général des $[\alpha]_r$ ainsi obtenu, quoique devant, sans aucun doute, coïncider très-approximativement avec le lieu réel, si on le restreint aux amplitudes de variations réalisées par l'expérience, s'en écarterait probablement beaucoup dans sa configuration et ses caractères, hors de ces limites; de sorte qu'il donnerait une image, plutôt fausse que juste, de ce qui se passe au delà, en réalité. Notre calcul numérique, au contraire, repose sur un principe de fait, sur une relation que l'expérience nous montre toujours se produire, dans les combinaisons binaires, d'un corps doué de pouvoir rotatoire avec un autre qui en est dépourvu; et tout l'artifice de son application aux systèmes ternaires, n'a consisté, qu'à décomposer l'ensemble de leurs effets en portions séparées, qui fussent isolément réductibles à ce cas simple. Alors l'empirisme de cette généralisation porte uniquement sur la forme des expressions approximatives par lesquelles les effets des combinaisons binaires sont représentés; et, en cela encore, il n'y a rien d'incertain, tant que nous restons dans les faits observables, puisque, dans ces limites, les expressions que nous avons employées ne sont elles-mêmes que des déductions immédiates de l'expérience. Cette discussion critique de notre procédé, montre donc que le même principe de résolution en systèmes binaires, peut être généralement appliqué à tous les systèmes liquides ternaires, dans lesquels un corps doué de pouvoir rotatoire se trouve associé à deux substances inactives, qui se combinent avec lui sans le décomposer chimiquement, ce qui justifie le titre que j'ai donné au présent Mémoire. Et comme la méthode que j'y ai exposée, n'a consisté qu'à réduire des faits compliqués à des faits plus élémentaires, elle embrasse évidemment, dans ses applications, tous les cas de variabilité des pouvoirs rotatoires, depuis les plus simples jusqu'aux plus complexes, qui ont été jusqu'à présent observés. »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie les Mémoires suivants :

Mémoire sur un système d'atomes isotrope autour d'un axe, et sur les deux rayons lumineux que propagent les cristaux à un axe optique.

« Dans ce Mémoire, l'auteur applique les formules générales qu'il a éta-

blies, dans la séance du 4 février, à la détermination du mode de polarisation des deux rayons lumineux que propage un cristal à un axe optique. Il prouve que, dans le cas où les deux rayons sont peu inclinés à l'axe et dirigés suivant la même droite, ils sont, comme l'a supposé M. Airy, polarisés elliptiquement; les ellipses décrites par les atomes d'éther dans chacun d'eux étant à très-peu près semblables, mais disposées de manière que leurs grands axes se coupent à angles droits. Il montre aussi que, dans le cas général, les rayons dont la direction est perpendiculaire à l'axe optique sont doués de la polarisation elliptique; les ellipses décrites par les atomes d'éther pouvant se réduire à des cercles ou à des portions de droites. Il serait à désirer que les physiciens examinassent sous ce point de vue les cristaux à un axe optique, en recherchant si quelqu'un d'entre eux ne transmettrait pas, dans les directions perpendiculaires à l'axe, des rayons polarisés elliptiquement. »

Mémoire sur la réflexion et la réfraction de la lumière à la surface extérieure d'un corps transparent qui décompose un rayon simple doué de la polarisation rectiligne, en deux rayons polarisés circulairement en sens contraires.

« Dans ce Mémoire, l'auteur détermine, à l'aide des méthodes générales qu'il a précédemment exposées, les intensités et le mode de polarisation des rayons réfléchis et des deux rayons réfractés par la surface extérieure d'un corps transparent, en appliquant spécialement ses formules au cas où le corps dont il s'agit décompose un rayon simple en deux rayons doués de la polarisation circulaire. »

RAPPORTS.

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Jamin**, *relatif à la double réfraction elliptique du quartz.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Cauchy rapporteur.)

« Lorsqu'un rayon de lumière, doué de la polarisation rectiligne, rencontre, sous l'incidence perpendiculaire, la surface extérieure d'une plaque de cristal de roche taillée perpendiculairement à l'axe optique, un prisme analyseur décompose le rayon émergent en deux rayons colorés, dont les teintes sont complémentaires et varient, quand le prisme analyseur vient à tourner. Ce phénomène remarquable, découvert en 1811 par M. Arago, devint bientôt l'objet de recherches approfondies. M. Biot reconnut que

l'azimut d'un rayon simple et complétement polarisé était dévié par la plaque de cristal de roche, tantôt à droite, tantôt à gauche, le sens de la rotation étant déterminé par la nature spéciale de la plaque employée. Il reconnut encore que l'angle de rotation était proportionnel à l'épaisseur de la plaque, mais variable avec la réfrangibilité, et réciproquement proportionnel, pour des rayons de réfrangibilités diverses, aux carrés des longueurs d'ondulation. Il restait à donner une explication du phénomène. Une idée heureuse et neuve s'offrit au génie de Fresnel. Il trouva que, pour rendre compte de l'expérience, il suffisait d'attribuer à la plaque de cristal de roche le pouvoir de décomposer le rayon incident en deux autres rayons polarisés circulairement, mais en sens contraires, et propagés avec des vitesses inégales. Effectivement, la superposition de deux semblables rayons reproduit à chaque instant un rayon doué de la polarisation rectiligne, mais polarisé suivant une droite mobile qui tourne autour du rayon en décrivant un angle proportionnel au chemin parcouru.

» Lorsque la plaque de cristal de roche est terminée par des faces non plus perpendiculaires, mais parallèles à l'axe optique, le phénomène que nous venons de rappeler disparaît, du moins sous l'incidence perpendiculaire; mais il reparaît peu à peu sous des incidences obliques, ou bien encore, quand les faces qui terminent la plaque sont inclinées sur l'axe. Pour expliquer ces faits, M. Airy a généralisé l'hypothèse admise par Fresnel, et supposé que le cristal de roche décompose un rayon doué de la polarisation rectiligne, mais oblique à l'égard de l'axe du cristal, en deux rayons doués de la polarisation elliptique, mais propagés avec des vitesses inégales, dans lesquels les atomes d'éther décrivent deux ellipses semblables entre elles, les grands axes de ces ellipses étant perpendiculaires l'un à l'autre, et l'un de ces grands axes étant perpendiculaire à l'axe optique. La superposition de ces deux derniers rayons reproduit à chaque instant un nouveau rayon polarisé elliptiquement, dont il suffit de reconnaître les éléments pour être en état de déterminer la différence entre les phases des deux rayons composants, et le rapport entre les deux axes de l'ellipse correspondante à chacun d'eux. M. Airy a d'ailleurs suffisamment justifié son hypothèse, à l'aide d'expériences dont les résultats se sont accordés avec elle.

» Quant à la loi suivant laquelle les deux paramètres qui déterminent la nature du rayon résultant varient avec l'inclinaison de ce rayon par rapport à l'axe optique du cristal, elle a été d'abord recherchée par M. Mac-Culagh. Cet auteur a reconnu que, pour obtenir la loi énoncée par M. Biot, il

suffisait d'introduire deux termes du troisième ordre, avec des coefficients égaux au signe près, mais affectés de signes contraires, dans les équations aux dérivées partielles du second ordre, qui peuvent représenter, non pas un mouvement vibratoire quelconque, mais un rayon simple propagé au travers d'un cristal à un seul axe optique, dans le cas où l'on prend pour variable indépendante, outre le temps, une seule coordonnée mesurée dans la direction de ce rayon. M. Mac-Culagh a d'ailleurs constaté l'accord de la formule en termes finis à laquelle il est parvenu avec deux expériences de M. Airy. Ajoutons que l'un de nous a déduit de la théorie des actions moléculaires des formules qui, dans le cas où il s'agit de rayons peu inclinés sur l'axe optique du cristal de roche, s'accordent sensiblement, au moins sous certaines conditions, avec les hypothèses et les formules de MM. Airy et Mac-Culagh.

» M. Jamin a pensé, avec raison, qu'il serait utile d'appliquer, à l'étude de la double refraction produite par le cristal de roche, les procédés à l'aide desquels il avait déterminé, d'une manière si précise, la nature des rayons réfléchis par la surface d'un corps isophane, et constaté les lois de cette réflexion.

» En conséquence, il a étudié avec soin le mode de polarisation du rayon émergent d'une plaque de cristal de roche taillée perpendiculairement à l'axe optique, dans le cas où le rayon incident est doué de la polarisation rectiligne, et en admettant que la forme de l'ellipse décrite par un atome d'éther dans un rayon peu incliné à l'axe optique est très-peu modifiée par la réfraction à l'émergence. Les résultats que M. Jamin a déduits de ses observations s'accordent avec les formules que nous avons ci-dessus mentionnées, et sont renfermées dans plusieurs tableaux auxquels les physiciens attacheront certainement beaucoup de prix.

» En résumé, les Commissaires sont d'avis que le nouveau Mémoire de M. Jamin est digne, comme ses Mémoires précédents, d'être approuvé par l'Académie, et imprimé dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Expériences sur la ténacité des principaux métaux malléables, faites aux températures* 0, 100 *et* 200 *degrés; par* M. A. **Baudrimont.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Dufrénoy.)

« Il y a environ seize ans que j'ai entrepris une suite de recherches ayant pour but la détermination expérimentale des lois de l'action réciproque des molécules des corps homogènes. Pour satisfaire au programme que je m'étais imposé, j'ai dû successivement étudier la constitution des fils métalliques, l'élasticité et la ténacité des métaux à des températures variées.

» En 1835, j'ai communiqué à l'Académie le résultat de mes recherches sur la constitution des fils métalliques. Il est résulté de ce travail que les métaux n'acquéraient des propriétés constantes que par un recuit bien ménagé, et que les différents moyens que l'on emploie par les écrouir, tels que le martelage, le laminage et l'étirage en fils, en diminuant leur volume ou rapprochant leurs molécules, augmentent considérablement leur ténacité.

» En 1837, j'ai entrepris les expériences sur l'élasticité des métaux par la méthode des tractions. Ces expériences m'ont démontré que l'allongement des fils métalliques était proportionnel aux charges qu'on leur fait supporter, jusqu'à leur rupture. Ce résultat a été aussi obtenu par M. Wertheim.

» En 1843, j'ai entrepris les expériences sur la ténacité des métaux aux températures 0, 100 et 200 degrés, expériences qui sont l'objet du présent Mémoire.

» Les métaux soumis à l'expérience ont été le cuivre, l'or, le platine, l'argent, le palladium et le fer réduits en fils.

» Ces fils étaient maintenus horizontalement dans un bain de glace fondante, d'eau bouillante ou d'huile chauffée à + 200 degrés.

» La traction était opérée par du sable sec qui coulait lentement et à volonté dans un vase qui le recevait. Aussitôt que le fil se rompait, le vase, en tombant, faisait partir une détente qui arrêtait instantanément l'écoulement du sable.

» Le vase, le sable qu'il contenait et le crochet qui le portait étaient ensuite pesés sur une excellente balance.

» Les résultats ainsi obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Ténacité des principaux métaux malléables aux températures 0, 100 *et* 200 *degrés, pour le diamètre et la section trouvés expérimentalement, et pour* 1 *millimètre carré de section trouvée par le calcul.*

MÉTAUX.	DIAMÈTRE à + 16°.	AIRE de la section.	MAXIMA et moyennes.	TÉNACITÉ			TÉNACITÉ POUR 1 MILLIM. CARRÉ DE SECTION		
				à + 0°.	à + 100°.	à + 200°.	à + 0°.	à + 100°.	à + 200°.
	mm	mm q		k	k	k	k	k	k
Or.......	0,41250	0,13364	Maxima.	2,546	2,107	1,750	19,051	15,766	13,094
			Moyennes.	2,459	2,035	1,722	18,400	15,224	12,878
Platine...	0,41000	0,13202	Maxima.	3,040	2,696	2,392	23,026	20,421	18,118
			Moyennes	2,987	2,546	2,281	22,625	19,284	17,277
Cuivre....	0,48000	0,18095	Maxima.	4,585	3,990	3,590	25,338	22,050	19,839
			Moyennes.	4,542	3,958	3,296	25,100	21,873	18,215
Argent ...	0,39825	0,12456	Maxima	3,546	3,055	2,329	28,620	24,526	18,705
			Moyennes.	3,528	2,898	2,314	28,324	23,266	18,577
Palladium.	0,39750	0,12409	Maxima.	4,590	4,083	3,625	36,983	32,871	29,212
			Moyennes.	4,527	4,031	3,360	36,481	32,484	27,077
Fer.......	0,17500	0,02405	Maxima.	5,046	4,835	5,130	209,813	201,039	213,305
			Moyennes.	4,940	4,611	5,057	205,405	191,725	210,270

» Il résulte des expériences consignées dans ce travail :

» 1°. Que la ténacité des métaux varie avec la température;

» 2°. Qu'elle décroît généralement, mais non sans exception, quand la température s'élève;

» 3° Que, pour l'argent, elle diminue plus rapidement que la température;

» 4°. Que, pour le cuivre, l'or, le platine et le palladium, elle décroît moins vite que la température;

» 5°. Que le fer présente un cas particulier fort remarquable : à + 100 degrés sa ténacité est plus faible qu'à 0 degré; mais à + 200 degrés elle est plus grande qu'à cette dernière température. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

« M. **Rayer** présente, au nom de M. **Charlier**, médecin-vétérinaire à Reims, un travail relatif à un nouveau procédé opératoire, employé, depuis quelque temps, par l'auteur, pour pratiquer la *castration des vaches*.

» Dans ce procédé, l'opérateur pénètre dans la cavité du bassin à l'aide d'une incision pratiquée à la partie supérieure du vagin. L'opérateur saisit ensuite les ovaires avec des pinces, tord ces organes et les arrache.

» M. Charlier a opéré neuf vaches à l'aide de ce procédé; plusieurs de

ces opérations ont été faites en présence de M. Landouzy, professeur à l'École secondaire de médecine de Reims.

» Ces neuf opérations ont complétement réussi; résultat d'autant plus remarquable que, dans des expériences récentes, la castration des vaches pratiquée à l'aide d'un autre procédé a souvent donné lieu à une péritonite mortelle. »

(Commissaires, MM. Serres, Rayer, Lallemand.)

MÉDECINE. — *Note sur une modification survenue dans la constitution médicale du canton de Dieuze (Meurthe), à la suite d'un changement opéré dans le mode d'exploitation de l'étang de Lindre-Basse; par* M. **Ancelon**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral.)

« Dans deux Notes présentées à l'Académie des Sciences, le 21 juillet 1845 et le 15 mai 1847, j'avais fait connaître et le mode d'exploitation de l'étang de Lindre, et les endémies qui en sont la suite constante. Ces endémies, qui se succèdent sans interruption, sont : 1° des fièvres intermittentes, dont les villages de Lindre-Basse et d'Assenoncourt sont le berceau habituel; 2° des fièvres typhoïdes qui partent, chaque trois mois, du village de Guermange; 3° des affections charbonneuses qui se montrent à Tarquimpol, village bâti sur une éminence qui forme presqu'île, au sud de l'étang de Lindre.

» Dans le mode d'exploitation habituel de l'étang de Lindre on le tient plein d'eau pendant deux ans consacrés au développement et à l'accroissement du poisson qu'on y entretient, puis on le pêche et on le vide, dès le 1er octobre de la seconde année, afin de le dessécher et de le livrer à l'agriculture la troisième année. A la première année, correspondent les fièvres intermittentes; à la deuxième, les fièvres typhoïdes; à la troisième, les affections charbonneuses.

» Ce cercle régulier d'opérations rurales et de maladies vient d'être modifié, pour la première fois, en 1848 et 1849. Le propriétaire actuel, contrairement à ce qui se pratiquait jusqu'en ces derniers temps, au lieu de laisser dessécher son étang au printemps de 1849 (troisième année), a couvert de minces nappes d'eau toutes les surfaces impropres à l'agriculture, et nous a exposés, le 9 mai 1849, à une inondation qui couvrit d'eau les treize premiers kilomètres de la vallée de la Haute-Seille (cette rivière a

sa source dans l'étang de Lindre-Basse), dans une largeur moyenne de 900 mètres.

» De ce changement insolite, apporté au mode d'exploitation de l'étang de Lindre, est résultée une modification singulière de la constitution médicale du pays.

» 1°. Les affections charbonneuses n'ont pas reparu, comme d'habitude, en 1849, dans le village de Tarquimpol que, dans mes précédentes communications, je désignais comme le foyer de cette sorte d'endémie.

» 2°. A partir du 9 mai 1849, toute la contrée a été envahie par une véritable épidémie de fièvres intermittentes; épidémie dont la marche s'est calquée d'ailleurs sur ces endémies circonscrites, dont Lindre-Basse et Assenoncourt sont les foyers habituels. Ainsi, malgré leur apparition insolite et prématurée, les fièvres intermittentes ont affecté, à leur début, le type quotidien, qui bientôt s'est effacé pour faire place au type tierce; elles ont été comme suspendues pendant la chaude et sèche température d'août, pour reparaître, avec les brumes de l'automne, sous la forme de quartes rebelles.

» Depuis le 11 mai, l'état sanitaire de la ville de Dieuze, qui était satisfaisant jusqu'alors, s'est notablement modifié sous l'influence de la constitution dont je parle. Les fièvres se sont répandues dans la ville, en grand nombre, à l'exclusion de toutes les autres maladies; elles ont pris une telle extension, que notre population de trois mille neuf cent quatre-vingt-dix âmes a fourni, à chacun des quatorze médecins, une moyenne de trente fiévreux, et que chacune de nos quatre pharmacies a distribué la dose énorme de 40 grammes de sulfate de quinine depuis le 9 mai jusqu'au 11 juin 1849. Devons-nous à ce surcroît d'émanations paludéennes l'immunité du choléra asiatique, qui, après avoir pénétré dans l'arrondissement de Château-Salins, dès le 28 juillet, s'arrêta sur le bord des marais de la Haute-Seille? La prédilection qu'il affecta pour les points les plus élevés, les plus secs et les moins boueux, dans notre département, engagerait à admettre cette hypothèse.

» Depuis l'automne dernier, les 671 hectares de l'étang de Lindre-Basse contiennent leurs 20 000 000 de mètres cubes d'eau; l'étang, qui se trouve ainsi rempli pour la première année (fièvres intermittentes), nous fournit des émanations qui se rapprochent, pour leur mode d'action, de celles qui s'exhalent habituellement dans le cours de la seconde année (fièvres typhoïdes). Les fièvres actuelles (juin 1850) se montrent rarement avec le type tierce; elles sont fort irrégulières. Les plus communes sont quotidiennes et passent fréquemment à l'état continu et typhoïde. Rarement

nous avons eu occasion d'observer autant de pernicieuses quotidiennes cardiaques et tierces céphaliques. Quels que soient les doses et le mode d'administration des fébrifuges employés (éméto-cathartique, sulfate de quinine, acide arsénieux), les récidives sont fréquentes et se reproduisent régulièrement chaque quinze jours : il est rare qu'il ne faille pas revenir au moins deux fois aux antipériodiques ; souvent il faut remplacer l'un par l'autre.... »

ÉCONOMIE RURALE. — *Procédé pour obtenir le lait des vaches d'Algérie sans faire intervenir le veau; par* M. **Reboulleau.**

(Commissaires, MM. de Gasparin, Payen.)

En Algérie, comme dans plusieurs autres pays chauds, on n'obtient du lait d'une vache qu'en la faisant d'abord teter quelques instants par son veau. Les paysans ne doutent point que la mère n'ait la faculté de donner ou de retenir son lait à volonté, et qu'elle ne l'abandonne que lorsqu'elle a vu s'approcher son nourrisson. Cette opinion est évidemment erronée, mais le fait sur lequel elle s'appuie est réel ; et, en effet, si l'on veut, comme dans nos pays, traire la vache sans une opération préalable, on échoue complétement. Les vaches algériennes ne sont pas aussi bonnes laitières que les nôtres, et cela se conçoit aisément quand on compare ce qu'est le régime alimentaire dans les deux pays. Mais, en France, des vaches, même mal nourries, abandonnent leur lait sans qu'il soit besoin de faire intervenir le veau ; ainsi ce n'est pas à l'alimentation seulement que tient la différence en question. M. Reboulleau pense (et c'est une opinion qui s'accorde avec celle qu'ont émise antérieurement les voyageurs qui ont porté leur attention sur les habitudes du gros bétail dans les pays chauds), M. Reboulleau, disons-nous, pense que ce sont nos vaches qui présentent un écart de l'état normal ; que la facilité avec laquelle elles nous abandonnent leur lait au moyen de simples tractions exercées sur le mamelon, est une faculté acquise et devenue transmissible. Cette faculté appartiendra-t-elle un jour aux vaches de l'Algérie ? c'est ce qu'on ne saurait affirmer d'avance ; mais ce qu'on peut dire, c'est qu'un pareil changement, qui devrait s'accomplir au milieu de circonstances très-défavorables, exigerait un temps fort long. Faut-il cependant que nos colons se résignent jusque-là à suivre la pratique des indigènes, à conserver les veaux qui diminuent notablement la quantité du lait, et qui cependant, étant mal nourris avec la petite portion qu'on leur en laisse, ont beaucoup perdu en qualité quand on les livre au boucher ? M. Reboulleau ne l'a pas pensé : il lui a semblé qu'on pourrait remplacer la succion exercée par le

jeune animal par une succion qu'exercerait le vacher. Il a construit à cet effet un petit appareil de la forme d'une pipe turque, ayant son fourneau en terre cuite et son tuyau en bois; la seule différence entre les deux ustensiles est que, dans le dernier, le fourneau, qu'on a soin de faire proportionné aux dimensions du mamelon qui y doit être introduit, porte à son bord libre une sorte de collerette en baudruche doublée de peau qui se colle autour du pis, et que le tuyau, à son extrémité buccale, est muni d'une soupape qui se ferme aussitôt que l'on cesse d'aspirer, de sorte qu'on peut, sans inconvénient, interrompre le mouvement de succion. Quand un peu de lait a coulé par ce moyen, il suffit des tractions méthodiques opérées par la main pour entretenir l'écoulement.

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un nouveau procédé de bouturage; par* M. E. **Delacroix**, professeur à l'École de Médecine de Besançon.

(Commissaires, MM. Ad. Brongniart, Gaudichaud.)

« Il y a peu d'années, j'eus l'honneur de soumettre à l'examen de l'Académie un nouveau procédé de bouturage, qui consiste à tenir le fragment dans l'eau par sa base, et dans la terre par sa partie moyenne, avec une ligature ou une incision annulaire dans l'intervalle. Le succès incomplet de ce procédé ne m'a pas découragé dans la recherche d'un moyen simple, économique et sûr de multiplication par bouturage; et ce moyen, je crois l'avoir trouvé.

» Ma nouvelle bouture est plongée entièrement dans la terre, formant un arc souterrain, dont la convexité, qui regarde en haut, vient affleurer le sol, seulement par sa partie moyenne, en un point qui doit être muni d'un bon œil ou d'un petit rameau entier. De cette manière, la bouture est protégée dans toute son étendue, et le petit bout, au lieu d'être le siége d'une dessiccation plus ou moins nuisible au succès, devient une voie d'absorption. L'œil, exposé seul à la vie aérienne, en supporte impunément, et même avec avantage, toutes les excitations.

» Quoique mes essais ne datent que des derniers jours de juin, j'ai déjà assez vu pour être convaincu que ce procédé peut être sérieusement utile.

» Deux sillons parallèles, distants de $0^{m},10$, ont été pratiqués dans un potager de médiocre valeur, situé sur un plateau calcaire des environs de Besançon. Une centaine de boutures (pommiers, poiriers, pruniers, abricotiers, tulipiers, rosiers, etc.), presque toutes entièrement prises sur du bois de l'année, ont été courbées et enterrées par bouts de l'un

à l'autre sillon. Quelques arrosements ont été faits. Aujourd'hui, 22 juillet, toutes ces boutures, en plein air et au soleil, ont la fraîcheur qu'elles avaient au moment de la plantation. Chez la plupart, la partie aérienne est déjà le siége d'une végétation active, notamment chez des poiriers et des tulipiers, dont les bourgeons atteignent une hauteur de 1 à 2 centimètres. Si l'enracinement, comme je l'espère, est double et complet cet automne, j'aurai l'honneur d'en informer l'Académie par une nouvelle Note. »

MÉDECINE. — *Deuxième Mémoire sur les maladies de l'oreille. — Étude sur le cérumen; par* M. **Mène**.

(Renvoi à la Commission nommée à l'époque de la présentation du premier Mémoire.)

MM. **Monneret** et **Fleury** adressent une indication des parties qu'ils considèrent comme neuves dans un ouvrage qu'ils ont publié en commun, et qu'ils adressent au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, le *Compendium de médecine pratique.*

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Pulvermacher** soumet au jugement de l'Académie un appareil de son invention, qu'il désigne sous le nom de *chaîne-batterie hydrovoltaïque portative.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

M. **Leboeuf** présente des considérations sur l'importance qu'il y aurait à apporter, dans la description des grands phénomènes météorologiques, une précision de langage qui rendît comparables des observations faites en différents lieux. Il pense que l'Académie contribuerait aux progrès de la météorologie si elle indiquait aux observateurs les circonstances qu'ils doivent mentionner, et les expressions qu'ils peuvent employer pour rendre exactement leur idée et la faire bien comprendre au lecteur.

(Renvoi à la Commission nommée pour de précédentes communications du même auteur.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** accuse réception de l'extrait qui lui a été adressé du procès-verbal de la séance du 15 juillet dernier, séance dans laquelle MM. Mathieu et Dupin ont été élus membres de la *Commission des retraites* instituée près le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, en exécution de la loi du 18 juin 1850.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Voyage aéronautique de* MM. **Bixio** *et* **Barral.**

M. **Arago** rend compte, à peu près en ces termes, du *voyage aéronautique* de MM. Bixio et Barral.

MM. Bixio et Barral viennent d'exécuter une nouvelle ascension aérostatique dans l'intérêt de la science. Je suis persuadé que la lecture de leur journal suffirait pour faire apprécier ce que ce voyage a rapporté de neuf et d'intéressant. Mais on en a jugé autrement; on a voulu que, par une indication rapide, je misse les personnes les moins familiarisées avec ces matières à même de juger de l'importance d'une découverte dont ces deux physiciens viennent d'enrichir la météorologie. Je cède à ce vœu.

MM. Barral et Bixio firent, il y a quelques jours, une ascension qui, dans les circonstances si défavorables où elle a été exécutée, n'a guère eu, et ne devait guère avoir qu'un résultat, celui de prouver leur courage, et l'on peut même dire leur témérité.

Les deux savants voyageurs étaient bien résolus à recommencer leur entreprise dans de meilleures circonstances; mais, cette fois, ils n'avaient plus à faire leurs preuves, ils pouvaient attendre le jour et le moment.

M. Regnault s'était chargé des préparatifs; c'est dire que tout ce que la physique offre d'ingénieux, d'exact a été mis en œuvre dans la construction des instruments et dans leur installation. Mais personne ne pourra apprécier, sans l'avoir vu, le zèle infatigable et le dévouement sans bornes que notre confrère a déployés jour et nuit dans cette circonstance.

Tout était prêt vendredi, mais le temps fut mauvais. Samedi matin, l'atmosphère s'étant éclaircie, on commença à remplir le ballon. L'opération fut longue, et lorsqu'elle arrivait à son terme, vers les une ou deux heures, le ciel se couvrit et il tomba une pluie diluviale. La pluie cessa ensuite et le ciel resta entièrement couvert; il était naturel, dans ces circonstances, de renoncer à l'ascension projetée. Quelqu'un fit, en présence des deux voya-

geurs, l'observation qu'il pouvait être très-utile de connaître le décroissement de la température atmosphérique avec la hauteur lorsqu'un rideau continu de nuages nous dérobe la vue du ciel. Les réfractions à des hauteurs médiocres dépendent de la loi suivant laquelle s'opère ce décroissement. Eh bien, il arrive quelquefois que le ciel se découvre tout à coup; or, dans ces circonstances, il doit rester dans l'atmosphère des traces plus ou moins marquées du décroissement de température anormal dont la présence du nuage avait été la cause. Les observations recueillies dans des ascensions aérostatiques faites dans un temps serein, ne sont pas complétement applicables à ce cas spécial. D'ailleurs, il y a des occasions nombreuses où l'on observe à travers des éclaircies. Dès que MM. Barral et Bixio purent juger, par ces considérations et d'autres qu'il serait superflu de rapporter, que leur voyage pouvait être utile, ils se placèrent dans la nacelle et s'élancèrent dans les airs.

Vous connaîtrez tous les détails de cette ascension par le journal détaillé écrit dans la nacelle même et dont M. Regnault va donner lecture. Je me contenterai de dire qu'aux plus grandes hauteurs où ils soient parvenus, nos voyageurs n'éprouvèrent aucun malaise, aucun embarras dans la respiration, que M. Bixio ne ressentit pas les vives douleurs d'oreilles dont il avait souffert dans son premier voyage; sans doute à cause de la précaution qu'il prit de maintenir l'air contenu dans cet organe et l'air extérieur à la même pression, en faisant de temps à autre le mouvement de déglutition. Ajoutons que les deux physiciens ont rencontré une couche de nuages qui avait plus de 5000 mètres d'épaisseur, qu'ils ne sont pas parvenus à la traverser entièrement, que leur descente a commencé à s'opérer contre leur gré, à la hauteur d'environ 7000 mètres, que cette descente involontaire a été l'effet d'une déchirure qui s'était produite vers la partie inférieure du ballon.

Parlons maintenant des observations que nos deux voyageurs ont eu l'occasion de faire. Lorsqu'ils avaient atteint leur station supérieure dans ce nuage de 5000 mètres, il se forma dans la masse vaporeuse qui les entourait une éclaircie à travers laquelle ils virent le bleu du ciel. Le polariscope, dirigé vers cette région, montrait une polarisation intense; lorsqu'on pointait à côté, hors de l'éclaircie, la polarisation, au contraire, était nulle. Ceci ne doit pas être considéré comme une répétition de l'expérience faite dans le premier voyage, car alors on avait visé à la lumière réfléchie par les nuages, tandis que cette fois c'est dans la lumière transmise qu'on a constaté l'absence de toute polarisation.

Un phénomène optique intéressant a signalé cette ascension. Avant d'at-

teindre la hauteur limite, la couche de nuages qui couvrait le ballon ayant diminué d'épaisseur ou étant devenue moins dense, nos deux observateurs virent le soleil affaibli et tout blanc; en même temps ils aperçurent au-dessous du plan horizontal de la nacelle, au-dessous de leur horizon, et à une distance angulaire de ce plan égale à celle qui mesurait la hauteur du soleil, un second soleil semblable à celui qu'eût réfléchi une nappe d'eau située à cette hauteur. Il est naturel de supposer, comme l'ont fait nos deux voyageurs, que le second soleil était formé par la réflexion des rayons lumineux sur les faces horizontales de cristaux de glace flottant dans cette atmosphère vaporeuse.

Venons au résultat le plus extraordinaire, au résultat tout à fait inattendu qu'ont fourni les observations thermométriques. Gay-Lussac, dans son ascension par un temps serein ou plutôt légèrement vaporeux, avait trouvé une température de 9°,5 au-dessous de zéro, à la hauteur de 7016 mètres. C'est le minimum qu'il ait observé. Cette température de 9°,5 au-dessous de zéro, MM. Barral et Bixio l'ont trouvée dans le nuage, à la hauteur d'environ 6000 mètres; mais à partir de ce point-là, et dans une étendue d'environ 600 mètres, la température varia d'une manière tout à fait extraordinaire et hors de toute prévision. Je vais citer le nombre qui résulte de diverses observations; mais, auparavant, je dois inviter l'auditoire qui m'écoute à ne pas se livrer à un mouvement irréfléchi d'incrédulité, car je prouverai un instant après que le résultat que je vais énoncer est exact. MM. Barral et Bixio ont vu à la hauteur de 7000 mètres, à quelque distance de la limite supérieure du nuage, le thermomètre centigrade descendre à 39 degrés au-dessous de zéro. C'est 30 degrés au-dessous de ce qu'avait trouvé Gay-Lussac à la même hauteur, mais dans une atmosphère sereine.

J'ai hâte de prouver que ce nombre extraordinaire n'est affecté d'aucune erreur d'observation. Le baromètre à l'aide duquel on devait déterminer la hauteur était naturellement muni d'un thermomètre destiné à donner la température du mercure. Ce thermomètre n'avait été gradué que jusqu'à 37 degrés au-dessous de zéro. Ces 37 degrés semblaient devoir suffire dans les plus grandes hauteurs où l'on pût supposer que nos voyageurs s'élèveraient. Eh bien, le mercure était descendu au-dessous de ce 37e degré; il n'était pas cependant rentré tout entier dans le réservoir. Par une évaluation qui ne doit pas être loin de la vérité quand elle est faite par un physicien du mérite de M. Regnault, le mercure était à 2 degrés au-dessous de 37. Le thermomètre du baromètre a donc marqué 39 degrés.

M. Walfredin a inventé de très-ingénieux thermomètres à déversement,

qui donnent eux-mêmes les maxima et les minima de température auxquels ils ont été exposés. Le thermomètre à maxima est fort en usage : il est à désirer que le second, qui est moins connu, se répande parmi les physiciens. Il rendra d'importants services à la météorologie. M. Walferdin avait remis un de ses thermomètres à minima à MM. Barral et Bixio. Ce thermomètre à divisions arbitraires était renfermé dans un étui percé d'un grand nombre de trous pour permettre la circulation de l'air. Sur la demande de nos deux voyageurs, il avait été cacheté. Le cachet est arrivé intact, et a été brisé au Collége de France en présence de MM. Regnault et Walferdin. Des opérations minutieuses ont prouvé que le thermomètre à minima avait baissé jusqu'à 39°,7. Après ces deux observations précises, à peine est-il nécessaire de dire que le fait d'un abaissement extraordinaire de la température se trouve résulter de l'impossibilité où furent nos voyageurs de lire les indications de plusieurs thermomètres, dont la liqueur était descendue jusqu'au bouchon de liége qui les maintenait. M. Barral voulut se débarrasser de ces bouchons avec un canif ; mais ses doigts étant roidis par le froid, l'instrument tomba à travers les mailles de la nacelle. M. Bixio ne fut pas plus heureux en voulant se servir d'un couteau. Le fait de l'abaissement presque subit de température dans la masse nuageuse, est une découverte qui intéresse au plus haut degré la météorologie. Quelle est la constitution particulière d'un nuage qui le rend apte, par la voie du rayonnement vers l'espace ou de toute autre manière, à un si prodigieux refroidissement? C'est une question qu'en ce moment il est seulement sage de poser. Peut-être cette constitution anormale joue-t-elle un rôle dans la formation de la grêle ? Peut-être est-elle la cause des changements considérables de température qu'on éprouve subitement dans un lieu donné. La solution de ces questions est réservée à l'avenir, ce qui ne diminue en rien l'importance de l'observation.

Dans le journal dont M. Regnault va donner lecture, les températures ont été déterminées par ce physicien, et les hauteurs calculées par M. Mathieu. C'est assez dire que, des deux côtés, on peut compter avec une entière confiance sur les résultats. On déduit des calculs de M. Mathieu que nos deux voyageurs seraient parvenus à la hauteur de 7004 mètres (1), c'est-à-dire à 12 mètres en contre-bas de celle où Gay-Lussac s'était élevé ; mais il est juste d'observer que les formules à l'aide desquelles on calcule les hauteurs reposent sur l'hypothèse d'un décroissement de température à peu près

(1) Après l'application d'une correction d'abord négligée, M. Mathieu a trouvé 7016 mètres.

uniforme, et que, dans ce cas-ci, un changement de hauteur que l'on peut évaluer à 600 mètres, a donné lieu à une variation de température d'environ 30 degrés, tandis que, dans l'air serein, la variation n'aurait été que de 4 à 5 degrés.

La découverte importante faite dans ce voyage aéronautique montre tout ce que la science peut encore attendre de semblables expéditions quand elles sont confiées, comme cette fois, à des observateurs intrépides, soigneux, exacts et sincères.

Journal du voyage aéronautique fait le 27 juillet 1850 par MM. Barral *et* Bixio.

« Les principales questions sur lesquelles nous devions fixer notre attention, pendant notre second voyage aérien, étaient les suivantes :

» 1°. Loi du décroissement de la température atmosphérique avec la hauteur;

» 2°. Influence du rayonnement solaire, dans les diverses régions de l'atmosphère, déduites d'observations faites sur des thermomètres dont les réservoirs étaient doués de pouvoirs absorbants très-différents;

» 3°. Détermination de l'état hygrométrique de l'air dans les diverses couches atmosphériques, et comparaison des indications du psychromètre avec le point de rosée dans les très-basses températures;

» 4°. Analyse de l'air atmosphérique à différentes hauteurs;

» 5°. Détermination de la quantité d'acide carbonique contenue dans les hautes régions de l'atmosphère;

» 6°. Examen de la polarisation de la lumière sur les nuages;

» 7°. Observation des divers phénomènes optiques produits par les nuages.

» Les appareils mis à notre disposition étaient :

» 1°. Deux baromètres à siphon, gradués sur verre, dont nous n'avions à observer que le ménisque supérieur; la position du ménisque inférieur étant donnée par une Table construite d'après des observations directes faites dans le laboratoire. Chacun de ces baromètres est muni d'un thermomètre divisé en degrés centigrades.

» 2°. Trois thermomètres, portant des échelles arbitraires, fixés à 5 centimètres d'une plaque métallique. Le réservoir du premier de ces thermomètres est à surface vitreuse; la surface du deuxième est noircie au noir de fumée; enfin le réservoir du troisième est recouvert d'un cylindre d'argent

poli qui enveloppe également une portion de la tige. Les réservoirs sont des cylindres étroits, mais très-allongés. Immédiatement au-dessous des réservoirs, la plaque métallique porte une plaque argentée très-polie. La plaque munie des thermomètres est disposée horizontalement sur un des côtés de la nacelle, afin de rester constamment exposée à la radiation solaire.

» 3°. Un thermomètre vertical, à échelle arbitraire, dont le réservoir cylindrique se trouve dans l'axe de plusieurs enveloppes concentriques en fer-blanc très-poli, ouvertes à leurs bases, pour permettre la circulation de l'air. Cette disposition avait été imaginée pour obtenir, au moins approximativement, la température que marquerait un thermomètre à l'ombre.

» 4°. Un psychromètre formé par deux thermomètres à échelle arbitraire.

» 5°. Un hygromètre condenseur de M. Regnault.

» 6°. Des tubes à potasse caustique et à ponce imbibée d'acide sulfurique, pour le dosage de l'acide carbonique de l'air. L'aspiration de l'air devait être produite par une pompe, de 1 litre de capacité et exactement jaugée.

» 7°. Deux ballons de 1 litre de capacité, munis de robinets en acier, et destinés à recueillir de l'air dans les hautes régions. Ces ballons, disposés dans des boîtes en fer-blanc, avaient été exactement privés d'air avant le départ.

» 8°. Un thermomètre à minima de Walferdin. Ce thermomètre, gradué par M. Walferdin, est renfermé dans un cylindre en fer-blanc, percé de trous. Sur notre demande, cet appareil a été placé sous cachet.

» 9°. Un appareil fourni par M. Regnault, et destiné à indiquer le maximum d'élévation auquel le ballon sera parvenu. Cet appareil est renfermé dans un étui de fer-blanc percé d'un grand nombre de petites ouvertures. Le couvercle de l'étui a été aussi revêtu d'un cachet.

» 10°. Un polariscope de M. Arago.

» Les instruments divisés ont été construits par M. Fastré, sous la direction de M. Regnault. Les Tables de graduation ont été dressées dans le laboratoire du Collége de France; elles n'étaient connues que de M. Regnault.

» Le ballon est celui de M. Dupuis-Delcourt qui avait servi à notre première ascension; mais l'orifice inférieur se termine par un appendice cylindrique en soie, de 7 mètres de longueur, qui reste ouvert pour laisser sortir librement le gaz pendant la période ascendante. La nacelle se trouve suspendue à 4 mètres environ au-dessous de l'orifice de l'appendice. Les instruments sont fixés autour d'un large anneau en tôle qui s'attache au cerceau ordinaire en bois portant les cordes de la nacelle. La forme de cet anneau

est telle, que les instruments sont placés à une distance convenable des observateurs.

» Notre projet était de partir vers 10 heures du matin; toutes les dispositions avaient été prises pour que le remplissage de l'aérostat commençât à 6 heures. MM. Véron et Fontaine étaient chargés de cette opération.

» Malheureusement, des circonstances indépendantes de notre volonté ont occasionné de fâcheux retards, et le ballon ne fut prêt qu'à 1 heure. Le ciel, qui avait été très-pur jusqu'à midi, se couvrit de nuages, et bientôt une pluie torrentielle s'abattit sur Paris. La pluie ne cessa qu'à 3 heures. La journée était trop avancée, et les circonstances atmosphériques trop défavorables, pour que nous pussions avoir l'espoir de remplir le programme proposé. Mais l'aérostat était prêt, de grandes dépenses avaient été faites, et des observations, dans cette atmosphère troublée, pouvaient conduire à des résultats utiles. Nous nous décidâmes à partir. Le départ eut lieu à 4 heures; il présenta quelque difficulté à cause de l'espace, très-rétréci, que le jardin de l'Observatoire laissait à la manœuvre. Un des baromètres fut cassé, et laissé à terre. Le même accident arriva au thermomètre à surface noircie.

» Nous transcrivons ici les notes que nous avons prises pendant notre ascension.

» $4^h\,3^m$. *Départ*. Le ballon s'élève d'abord très-lentement, en se dirigeant vers l'est; il prend un mouvement ascendant plus rapide, après la projection de quelques kilogrammes de lest. Le ciel est complétement couvert de nuages, et nous nous trouvons bientôt dans une brume légère.

$4^h\ 6^m$	Le barom. marque	$694^{mm},7$ (*)	le thermom. du barom.	$+\ 16^o$	hauteur	$= 757^m$
$4^h\ 8^m$	» »	674,96	»	»	»	= 999
$4^h\ 9^m\,30^s$	» »	655,57	»	$+\ 13^o,0$	»	= 1244
$4^h\ 11^m$	» »	636,68	»	$+\ 9^o,8$	»	= 1483

(*) Toutes les hauteurs barométriques indiquées ont été ramenées à la température de 0 degré par le calcul. Au moyen des observations barométriques et thermométriques faites à l'Observatoire et dans la nacelle, on a calculé les hauteurs de 19 stations au-dessus de l'Observatoire, et au-dessus de la mer, en les augmentant de 65 mètres. Mais les trois hauteurs 6512, 7016 et 6765 mètres, où la température était descendue à $-\ 35^o$, $-\ 39^o$ et $-\ 39^o$, ont été obtenues en partant, non de l'Observatoire, mais de la station intermédiaire de 5902 mètres où la température était de $-\ 9^o,8$ et la pression $367^{mm},04$. On trouve ainsi 7004 mètres pour la station la plus élevée. Mais il faut encore y ajouter une correction de 12 mètres due à la hauteur 5902 mètres de la station inférieure de comparaison, ce qui fait en tout 7016 mètres.

» Au-dessus de nous une couche continue de nuages; au-dessous, des nuages détachés qui semblent rouler sur Paris. Nous sentons un vent frais.

$4^h 13^m$	Baromètre	597,73	thermomètre	+ 9°,0	hauteur	= 2013^m
$4^h 15^m$	»	558, 7	»	»	»	= 2567
$4^h 20^m$	»	482, 2	»	— 0°,5	»	= 3751

» Le nuage dans lequel nous pénétrons présente l'apparence d'un brouillard ordinaire très-épais; nous cessons de voir la terre.

Baromètre 405,41 thermomètre — 7°,0 hauteur = 5121^m

» Quelques rayons solaires deviennent perceptibles à travers les nuages.

» Le baromètre oscille de 366,99 à 386,42; le thermomètre marque — 9°,0; hauteur de 5911 à 5492.

» Le ballon est entièrement gonflé; l'appendice, jusqu'ici resté aplati sous la pression de l'atmosphère, est maintenant distendu, et le gaz s'échappe par son orifice inférieur sous forme d'une traînée blanchâtre; nous sentons très-distinctement son odeur. On aperçoit une déchirure dans le ballon à une distance de 1^m,5 environ de l'origine de l'appendice. Une éclaircie se manifeste et laisse voir vaguement la position du soleil.

» Le ballon reprend sa marche ascendante, après un nouvel abandon de lest.

» $4^h 25^m$. Oscillations du baromètre entre 347,75 et 367,04; le thermomètre varie de — 10°,5 à — 9°,8; hauteur variant de 6330 à 5902 mètres.

» Le brouillard, beaucoup moins intense, laisse apercevoir une image blanche et affaiblie du soleil. Oscillations du baromètre. Nous sommes couverts de petits glaçons, en aiguilles extrêmement fines, qui s'accumulent dans les plis de nos vêtements. Dans la période descendante de l'oscillation barométrique, par conséquent pendant le mouvement ascendant du ballon, le carnet ouvert devant nous les ramasse de telle façon qu'ils semblent tomber sur lui avec une sorte de crépitation. Rien de semblable ne se manifeste dans la période ascendante du baromètre, c'est-à-dire pendant la descente de l'aérostat.

Le thermomètre horizontal vitreux marque		— 4°, 69
Le thermomètre argenté	»	— 8°, 95

» Nous voyons distinctement le disque du soleil à travers la brume congelée; mais, en même temps, *dans le même plan vertical, nous apercevons une seconde image du soleil, presque aussi intense que la première;*

les deux images paraissent disposées symétriquement au-dessus et au-dessous du plan horizontal de la nacelle, en faisant chacune avec ce plan un angle d'environ 30 *degrés*. Ce phénomène s'observe pendant plus de 10 minutes.

» La température baisse très-rapidement; nous nous disposons à faire une série complète d'observations sur les thermomètres à rayonnement et sur les thermomètres du psychromètre; mais les colonnes mercurielles sont cachées par les bouchons, parce que l'on n'avait pas prévu un abaissement aussi brusque de la température. Le thermomètre des enveloppes concentriques en fer-blanc marque — 23°,79.

» $4^h 32^m$. Les nuages s'écartent au-dessus de nous, et nous voyons dans le ciel une place d'un bleu d'azur clair, semblable à celui que l'on voit de la terre par un temps serein. Le polariscope n'indique de polarisation, dans aucune direction, sur les nuages en contact ou plus éloignés. Le bleu du ciel est, au contraire, fortement polarisé.

» Oscillations du baromètre. On jette du lest, ce qui détermine un nouveau mouvement ascendant.

$4^h 45^m$. Baromètre 338,05 thermomètre du baromètre — 35° hauteur = 6512^m

» Nos doigts sont roidis par le froid, mais nous n'éprouvons aucune douleur d'oreilles et la respiration n'est nullement gênée. Le ciel est de nouveau couvert de nuages, mais laisse encore apercevoir le soleil voilé et son image. Nous jetons du lest, ce qui détermine une nouvelle ascension.

» $4^h 50^m$. Baromètre 315,02. L'extrémité de la colonne du thermomètre du baromètre est inférieure, de 2 degrés environ, à la dernière division tracée sur l'instrument. Cette division est — 37 degrés; la température était donc de — 39 degrés environ, hauteur = 7016 mètres.

» Le baromètre oscille de 315,02 à 326,20; ainsi l'aérostat oscille de 7016 mètres à 6765. Il ne nous reste plus que 4 kilogrammes de lest, que nous jugeons prudent de conserver pour la descente. Nous espérions nous maintenir quelque temps à cette hauteur, mais, bien que l'appendice fût relevé pour éviter la sortie du gaz par son orifice, le ballon commence son mouvement descendant. Nous faisons nos prises d'air. Le tube de l'un de nos ballons se casse sous les efforts que nous faisons pour tourner le robinet; le second se remplit d'air sans accident.

$5^h 2^m$ Baromètre 436,40 température — 9° hauteur = 4502^m

» Nous rencontrons encore les petites aiguilles de glace.

5h 7m	Baromètre	483,16	température	— 7°	hauteur	= 3688m
5h 10m	»	540,39	»	— 3°	»	= 2796
5h 12m	»	559,70	»	— 1°	»	= 2452
5h 14m	»	582,90	»	0°	»	= 2185
	Le thermomètre vitreux marque			+ 2°,50		
	» argenté »			+ 1°,91		

» 5h 16m. Baromètre de 598,5 à 618,0; température + 1°,8; hauteur variant de 1973 à 1707.

» Oscillations produites par les dernières portions de lest que nous jetons. Nous ne nous occupons plus que de modérer la descente, en sacrifiant tout ce que nous avons de disponible, hors les instruments, et nous mettons les thermomètres dans leurs étuis.

» 5h 30m. Arrivée à terre, au hameau des Peux, commune de Saint-Denis-les-Rebais, arrondissement de Coulommiers (Seine-et-Marne), à quelques pas de la demeure de M. Brulfert, maire de cette commune, située à 70 kilomètres de Paris.

» Nous avons eu le bonheur de ne casser aucun instrument à la descente. Nous ne trouvons au village qu'une charrette pour nous transporter à la station la plus voisine du chemin de fer de Strasbourg, éloignée de 18 kilomètres. Le trajet fut pénible dans les chemins de traverse; le cheval s'abattit. Deux des appareils que nous tenions le plus à rapporter intacts à Paris furent brisés ou mis hors de service: le ballon à air et l'instrument indicateur du minimum de pression barométrique. Heureusement, le thermomètre à minima de M. Walferdin fut rapporté intact, avec son cachet, au Collége de France.

» Le cachet a été enlevé par MM. Regnault et Walferdin, et le minimum de température, déterminé par des expériences directes, a été trouvé de — 39°,67, par conséquent très-peu différent de la plus basse température que nous avions observée nous-mêmes sur le thermomètre du baromètre. »

A la demande de M. Regnault, MM. Person, à Besançon; de Bréauté, à Dieppe; Bertin, à Strasbourg; Haeghens, à Versailles; Monvel, à Orléans; Renou, à Vendôme; Malaguti, à Rennes; Girardin et Boutan, à Rouen; et Isidore Pierre, à Caen, ont bien voulu, pendant les journées des 26 et 27 juillet, faire, de quart d'heure en quart d'heure, des observations barométriques et thermométriques, qui sont réunies dans les *tableaux* suivants, ainsi que celles faites simultanément à l'Observatoire de Paris.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU 26 JUILLET 1850.

HEURES (*) DES OBSERVATIONS.	BESANÇON. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 270m.		LACHAPELLE (près Dieppe). HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 146m.90.		STRASBOURG. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 144m,1.		VERSAILLES. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 134m,1.	
	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.
h m		°		°		°		°
6. 0	739,65	17,3	743,58	14,1	»	»	745,45	15,1
6.15	739,65	17,3	743,66	14,1	»	»	»	»
6.30	739,64	17,4	743,70	14,2	»	»	»	»
6.45	739,61	17,8	743,69	14,6	»	»	»	»
7. 0	739,65	18,0	743,75	15,2	»	»	745,79	16,0
7.15	739,65	18,0	743,85	15,3	»	»	»	»
7.30	739,69	18,2	743,90	15,2	»	»	745,86	17,4
7.45	739,72	18,7	743,84	15,6	»	»	»	»
8. 0	739,75	18,4	743,86	15,4	»	»	745,92	18,0
8.15	739,70	18,4	743,93	15,6	»	»	»	»
8.30	739,70	18,4	743,92	15,9	»	»	»	»
8.45	739,70	18,4	743,86	15,2	747,20	20,0	»	»
9. 0	739,75	17,9	743,76	15,0	747,13	19,8	746,24	18,4
9.15	739,75	18,2	743,85	16,3	747,25	19,8	»	»
9.30	739,75	17,6	743,79	15,7	747,13	20,6	»	»
9.45	739,65	17,6	743,54	16,3	746,80	20,2	»	»
10. 0	739,65	17,7	744,15	14,7	746,80	21,5	»	»
10.15	739,60	17,7	744,16	14,5	746,76	22,0	»	»
10.30	739,55	18,5	744,23	14,4	746,71	22,0	»	»
10.45	739,29	19,6	744,21	14,4	746,71	21,9	»	»
11. 0	739,28	19,2	744,31	14,3	746,59	21,4	»	»
11.15	739,28	18,5	744,33	15,6	746,50	21,6	»	»
11.30	739,26	19,5	744,32	15,8	746,50	21,6	»	»
11.45	739,16	19,7	744,24	17,5	746,30	21,2	»	»
12. 0	739,04	21,1	744,36	17,6	746,20	21,2	745,82	20,7
12.15	738,98	21,0	744,26	17,6	746,30	21,0	»	»
12.30	738,73	20,9	744,39	17,1	746,11	22,4	»	»
12.45	738,60	22,4	744,41	18,0	745,94	22,2	»	»
1. 0	738,42	21,5	744,40	17,3	745,92	22,5	»	»
1.15	738,17	22,2	744,55	18,0	745,57	22,6	»	»
1.30	738,07	22,8	744,60	17,5	745,47	22,6	»	»
1.45	737,77	22,7	744,65	17,5	745,47	22,8	»	»
2. 0	737,67	22,7	744,61	17,1	745,47	23,3	»	»
2.15	737,63	22,8	744,62	17,0	745,37	22,5	»	»
2.30	737,43	23,1	744,81	16,8	745,22	22,7	»	»
2.45	737,23	22.7	744,81	16,7	744,92	22,9	»	»
3. 0	737,23	23,7	745,01	16,7	744,92	22,8	745,96	20,0
3.15	737,14	23,0	744,96	17,0	744,87	22,8	»	»
3.30	737,09	23,0	744,89	18,3	744,92	22,6	»	»
3.45	737,04	24,0	745,01	18,6	744,87	22,4	»	»
4. 0	736,74	23,8	745,02	18,4	744,92	22,3	»	»
4.15	736,74	23,0	745,01	18,4	744,83	21,8	»	»
4.30	736,75	22,9	744,59	17,8	745,17	21,8	»	»
4.45	736,81	22,8	744,52	18,0	745,24	20,2	»	»
5. 0	737,23	22,0	744,60	17,2	745,30	20,1	»	»
5.15	737,50	20,5	»	»	745,23	20,1	»	»
5.30	737,81	19,5	»	»	745,18	20,0	»	»
5.45	737,66	17,3	»	»	745,18	20,1	»	»
6. 0	737,71	17,1	»	»	745,28	19,7	746,08	19,1

(*) Les heures sont celles du temps moyen de chaque lieu d'observation. Comme à Paris on savait que MM. Barral et Bixio n'avaient pu partir le 26 juillet, les observations n'y ont été faites que le samedi 27. D'un autre côté, par suite d'un malentendu, les observations de Besançon ont été faites le 25 et le 26 ; nous ne rapportons ici que celles du 26.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU 26 JUILLET 1850.

HEURES des OBSERVAT.	ORLÉANS. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 116m,3.		VENDOME. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 88m,7.		RENNES. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 53m,6.		CAEN. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 25m,7.		ROUEN. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 22m.	
	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.
h m		o		o		o		o		o
6. 0	748,18	18,6	750,29	17,6	754,48	»	740,40	»	752,21	17,1
6.15	748,17	18,8	»	»	754,48	»	739,77	»	752,30	17,2
6.30	747,91	18,8	750,67	16,5	754,60	»	739,94	»	752,35	17,2
6.45	748,13	19,0	»	»	754,74	»	740,07	»	752,35	17,2
7. 0	748,09	19,4	750,93	16,8	754,80	»	»	»	752,60	17,5
7.15	748,13	18,7	»	»	754,79	»	739,96	17,2	753,10	18,2
7.30	748,09	18,8	751,21	17,0	754,70	»	739,84	17,5	753,22	18,5
7.45	748,05	20,0	»	»	754,59	»	739,87	18,7	753,22	18,5
8. 0	748,26	20,1	751,18	17,8	754,54	»	739,85	18,5	753,50	18,8
8.15	748,13	20,2	»	»	754,57	»	739,88	18,0	753,50	19,1
8.30	748,13	21,1	751,24	17,9	754,68	»	739,90	18,0	753,42	19,1
8.45	748,37	20,8	»	»	755,44	»	739,90	18,2	753,40	19,5
9. 0	748,43	21,0	751,20	18,4	755,57	»	739,97	17,5	753,40	19,6
9.15	748,43	22,0	»	»	755,52	»	740,07	17,4	753,45	19,9
9.30	748,34	22,7	751,09	18,5	755,43	»	740,04	17,6	753,40	19,9
9.45	748,31	23,4	»	»	754,99	»	740,05	18,7	753,50	19,9
10. 0	748,32	22,7	751,07	18,4	754,72	»	740,06	19,4	753,55	19,8
10.15	748,38	21,7	»	»	754,70	»	740,21	18,8	753,55	19,8
10.30	748,18	22,5	750,93	19,4	754,70	»	740,14	17,7	753,58	19,1
10.45	748,14	22,5	»	»	754,59	»	740,25	18,6	753,63	18,6
11. 0	748,17	»	750,96	19,6	754,50	»	740,17	18,4	753,45	18,7
11.15	748,16	»	»	»	754,50	»	740,31	18,2	753,40	20,6
11.30	748,16	22,7	750,80	20,4	754,47	»	740,29	19,0	753,40	20,6
11.45	748,11	22,5	»	»	754,37	»	740,36	19,0	753,37	20,6
12. 0	748,07	22,7	750,71	20,8	754,37	»	740,34	19,0	753,32	20,7
12.15	748,00	22,9	»	»	754,37	»	740,08	19,4	753,32	21,3
12 30	748,01	23,1	750,58	20,3	754,33	»	740,31	19,0	753,28	21,5
12.45	747,95	26,6	»	»	754,34	»	740,51	19,0	753,28	21,5
1. 0	747,86	27,2	750,67	20,1	754,31	»	740,49	18,7	753,21	21,6
1.15	747,86	26,0	»	»	754,28	»	740,42	19,3	753,21	21,5
1 30	747,95	25,8	750,71	20,3	754,25	»	740,44	18,6	753,46	21,4
1.45	748,16	25,1	»	»	754,19	»	740,59	19,0	753,56	20,7
2. 0	748,18	24,8	750,74	20,3	754,17	»	740,66	19,0	753,86	20,6
2.15	748,22	24,0	»	»	754,15	»	740,71	19,5	753,98	20,6
2.30	748,31	23,6	750,97	19,3	753,99	»	740,67	19,7	754,35	20,6
2.45	748,47	23,4	»	»	753,88	»	740,62	19,7	754,24	20,5
3. 0	748,42	23,2	750,74	19,8	753,73	»	740,57	19,0	754,16	20,6
3.15	748,42	22,3	»	»	753,76	»	740,42	19,0	754,16	20,6
3.30	748,48	22,6	750,66	20,8	753,80	»	740,64	20,0	754,21	20,7
3.45	748,36	22,8	»	»	753,68	»	740,49	19,5	754,12	20,1
4. 0	748,22	24,4	751, 0	20,6	753,93	»	740,61	19,2	754,12	20,1
4 15	748,19	23,4	»	»	753,93	»	740,64	18,8	754,09	20,3
4.30	748,19	22,8	750,80	21,1	753,93	»	740,64	18,6	754,00	19,7
4 45	748,19	22,8	»	»	753,93	»	740,73	18,4	754,22	19,7
5. 0	748,24	22,7	750,93	20,3	753,93	»	740,74	18,0	754,32	21,4
5.15	748,25	22,4	»	»	753,93	»	740,76	17,8	754,32	21,4
5.30	748,26	22,9	750,94	20,7	754,11	»	740,82	17,6	754,40	20,5
5.45	748,29	22,0	»	»	754,23	»	740,88	17,5	754,45	20,5
6. 0	748,29	22,4	751,05	20,1	754,48	»	740,91	17,4	754,57	20,3

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU 27 JUILLET 1850.

HEURES des OBSERVAT.	LACHAPELLE (près Dieppe). HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 146m,9.		STRASBOURG. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 144m,1.		VERSAILLES. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 134m,1.		ORLÉANS. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 116m,3.		VENDOME. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 85m,7.	
	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Températ. extérieure.
h m		o		o		o		o		o
6. 0	745,37	12,7	746,51	16,5	»	»	750,04	17,2	752,85	13,8
6.15	745,36	13,0	746,98	16,8	»	»	749,84	15,1	»	»
6.30	745,45	13,2	746,98	16,8	»	»	749,84	15,3	752,98	14,2
6.45	745,55	13,7	746,48	16,9	»	»	749,83	16,9	»	»
7. 0	745,47	13,1	746,49	17,5	»	»	750,56	17,6	752,96	14,5
7.15	745,49	13,0	746,53	17,1	»	»	750,16	17,9	»	»
7.30	745,53	13,6	746,47	16,9	»	»	750,07	18,4	752,96	14,9
7.45	745,34	14,4	746,56	16,9	»	»	750,05	18,1	»	»
8. 0	745,36	14,2	746,63	17,1	»	»	750,03	19,7	752,93	15,3
8.15	745,39	13,8	746,53	17,1	»	»	749,98	19,8	»	»
8 30	745,44	13,9	746,53	17,1	»	»	749,92	20,8	753,03	15,7
8.45	745,41	14,1	746,58	17,1	»	»	749,90	20,8	»	»
9. 0	745,39	14,2	746,68	17,1	747,68	17,4	749,90	21,4	753,02	16,0
9 15	745,37	14,8	746,78	17,1	»	»	749,88	21,6	»	»
9.30	745,37	14,7	746,63	17,2	747,55	18,5	749,88	20,4	752,99	16,7
9.45	745,31	15,8	746,33	17,1	»	»	749,88	21,3	»	»
10. 0	745,32	16,1	746,48	17,5	747,58	17,3	749,88	21,4	753,02	16,8
10 15	745,32	16,4	746,66	18,1	»	»	749,86	22,6	»	»
10.30	745,33	16,7	746,68	18,5	747,48	18,6	749,71	22,6	752,96	17,5
10.45	745,41	16,8	746,87	19,2	»	»	749,81	23,0	»	»
11. 0	745,53	15,8	746,86	19,3	747,33	19,4	749,83	21,1	752,86	17,8
11.15	745,57	15,5	746,70	19,5	»	»	749,59	22,0	»	»
11.30	745,61	15,4	746,75	19,6	747,30	20,1	749,58	21,3	752,75	17,9
11.45	745,59	15,1	746,59	20,1	»	»	749,68	22,0	»	»
12. 0	745,59	15,0	746,74	19,7	747,06	21,1	749,62	23,5	752,82	16,3
12.15	745,66	14,9	746,74	19,4	»	»	749,58	22,1	»	»
12.30	745,50	15,6	746,66	18,9	746,86	21,4	749,58	22,0	752,40	18,3
12.45	745,48	15,8	746,80	19,4	»	»	749,46	22,4	»	»
1. 0	745,43	15,8	746,86	18,9	746,98	18,4	»	»	752,27	19,0
1.15	745,46	16,5	746,89	17,5	»	»	749,46	25,2	»	»
1 30	745,50	16,1	746,80	17,7	747,47	16,0	749,47	25,2	752,23	19,8
1 45	745,55	16,4	746,66	18,2	»	»	749,53	25,9	»	»
2. 0	745,62	16.4	746,75	18,8	747,39	17,7	749,51	24,7	752,36	17,6
2.15	745,65	16,3	746,75	19,6	»	»	749,51	23,9	»	»
2.30	745,67	16,0	746,65	19,8	747,34	16,5	749,27	23,7	752,74	16,6
2.45	745,63	16,0	746,79	20,0	»	»	449,27	23,4	»	»
3. 0	745,70	16,4	746,65	19,9	747,36	16,0	749,27	23,1	752,57	16,2
3.15	745,72	15,5	746,77	20,4	»	»	749,31	23,0	»	»
3.30	745,61	15,5	746,81	19,6	747,40	16,4	749,23	22,6	752,55	17,7
3.45	745,56	15,0	746,79	20,0	»	»	749,24	23,2	»	»
4. 0	745,54	15,4	746,69	19,9	747,40	16,6	749,24	22,8	752,57	17,0
4.15	745,42	15,0	746,56	19,6	»	»	749,27	22,3	»	»
4.30	745,37	14,6	746,60	19,7	747,35	17,1	749,25	21,6	752,63	16,0
4.45	745,27	14,6	746,54	19,9	»	»	749,27	21,6	»	»
5. 0	745,12	14,4	746,29	19,6	747,22	16,7	749,28	21,6	752,30	15,8
5.15	»	»	746,29	19,6	»	»	749,31	21,1	»	»
5.30	»	»	746,19	19,6	747,21	16,7	749,31	20,9	752,30	16,0
5.45	»	»	746,26	19,3	»	»	749,34	20,5	»	»
6. 0	»	»	746,34	19,3	747,13	16,3	749,47	21,2	752,40	16,0

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU 27 JUILLET 1850.

HEURES des OBSERVATIONS.	OBSERVAT. DE PARIS. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 65m.		RENNES. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 53m,6.		CAEN. HAUTEUR DU BAROMÈTRE AU-DESSUS DE LA MER, 25m,6.		ROUEN. HAUT. DU BAROM. AU-DESSUS DE LA MER, 22m.	
	Barom. réduit à 0°.	Température extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Température extérieure.	Baromètre réduit à 0°.	Température extérieure.	Barom. réduit à 0°.	Température extérieure.
h m		o		o		o		o
6. 0	753,76	14,8	754,53	»	742,14	18,5	754,30	14,9
6.15	753,86	15,3	754,53	»	742,13	19,2	754,52	15,8
6.30	753,91	15,3	754,65	»	742,10	19,8	754,45	15,8
6.45	753,95	15,5	754,70	»	742,13	17,7	754,56	16,0
7. 0	754,13	15,5	754,74	»	742,14	17,0	754,33	16,7
7.15	753,96	15,9	754,74	»	742,17	16,8	754,33	16,9
7.30	754,09	16,9	754,70	»	742,24	15,6	754,26	17,2
7.45	754,14	17,2	754,54	»	742,21	17,3	755,20	18,1
8. 0	753,86	17,7	754,57	»	742,55	17,5	755,25	18,1
8.15	753,90	17,8	754,62	»	742,43	17,3	755,30	18,2
8.30	753,87	18,5	754,71	»	742,38	18,2	755,85	18,3
8.45	753,95	18,8	754,77	»	742,33	17,7	755,76	18,6
9. 0	753,94	19,4	754,89	»	742,28	17,4	755,75	18,8
9.15	753,83	19,4	754,97	»	742,50	16,3	755,68	18,8
9.30	753,79	19,4	755,09	»	742,36	18,0	755,72	18,8
9.45	753,73	19,6	755,34	»	742,31	18,6	755,75	19,1
10. 0	753,73	19,3	755,59	»	742,16	18,5	755,89	19,5
10.15	753,73	18,9	755,56	»	742,17	18,6	755,65	18,7
10.30	753,70	20,4	755,49	»	742,17	19,2	755,42	17,2
10.45	753,54	21,0	755,47	»	742,34	17,6	755,20	18,4
11. 0	753,51	19,7	755,43	»	742,21	19,0	755,30	18,6
11.15	753,46	20,7	755,43	»	742,18	19,0	755,42	19,5
11.30	753,56	21,0	755,43	»	742,34	19,8	755,47	19,8
11.45	753,31	21,4	755,43	»	742,14	19,2	755,45	19,9
12. 0	753,22	21,6	755,43	»	742,30	18,8	755,32	19,8
12.15	753,16	22,4	755,33	»	742,04	19,0	755,30	19,8
12.30	752,93	21,2	755,24	»	742,24	19,3	755,30	19,1
12.45	753,06	22,0	755,13	»	742,36	17,8	755,45	19,1
1. 0	752,98	21,3	755,12	»	742,46	17,3	755,40	19,0
1.15	753,53	17,0	755,50	»	742,48	17,4	755,32	18,8
1.30	753,58	16,9	755,50	»	742,48	17,0	755,30	18,8
1.45	753,61	17,0	755,50	»	742,44	18,2	755,43	19,5
2. 0	753,68	17,3	755,50	»	742,42	18,5	755,31	19,5
2.15	753,57	17,8	755,09	»	742,45	18,8	755,31	19,6
2.30	753,46	18,4	755,07	»	742,37	17,7	755,31	19,8
2.45	753,57	18,0	755,06	»	742,42	17,6	755,45	19,6
3. 0	753,67	17,1	755,05	»	742,46	18,2	755,53	19,5
3.15	753,59	17,2	755,05	»	742,46	18,6	755,50	19,4
3.30	753,51	17,5	755,04	»	742,44	18,0	755,30	18,5
3.45	»	»	755,02	»	742,39	18,2	755,35	18,5
4. 0	753,41	17,6	755,02	»	742,40	17,7	755,46	18,8
4.15	753,53	17,7	755,02	»	742,43	17,4	755,68	18,5
4.30	753,50	17,8	755,01	»	742,34	17,5	755,22	18,7
4.45	753,48	18,0	754,99	»	742,41	17,4	754,75	18,5
5. 0	753,44	17,8	754,99	»	742,46	17,5	754,75	18,1
5.15	753,30	17,8	755,00	»	742,30	17,5	754,72	17,6
5.30	753,31	17,6	755,02	»	742,25	17,1	754,55	17,5
5.45	753,36	17,8	755,04	»	742,30	17,1	754,66	17,4
6. 0	753,43	17,6	755,05	»	742,28	16,9	753,56	17,3

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'acide nitrique sur les alcalis organiques.* (Note de M. **Thomas Anderson**, présentée par M. *Dumas*.)

« En poursuivant des recherches sur la codéine dont j'ai entretenu, il y a quelque temps, la Société royale d'Édimbourg, j'ai été conduit à observer quelques phénomènes fort remarquables qui résultent de l'action de l'acide nitrique sur cette substance, et qui paraissent être communs à toutes les bases organiques, à toutes celles du moins que j'ai eu l'occasion d'examiner jusqu'ici.

» Si l'on traite la *codéine* par de l'acide nitrique très-étendu, on obtient une base substituée, la nitrocodéine ; si, au contraire, l'acide est d'une concentration moyenne, une action fort violente a lieu, accompagnée d'un dégagement de vapeurs d'acide nitreux, dont résulte une dissolution de couleur orange, déposant, quand on y ajoute de l'eau, un acide résineux. Si l'on fait évaporer l'acide nitrique en chauffant au bain-marie, on obtient l'acide nouveau sous la forme d'une masse poreuse, jaunâtre, facilement soluble dans l'alcool, dont il est reprécipité par l'eau. Je n'ai pas achevé jusqu'ici l'analyse de cette substance, néanmoins les résultats obtenus paraissent indiquer une formule dérivée de celle de la codéine par la substitution de NO_4 et l'addition de plusieurs équivalents d'oxygène. Si l'on traite cet acide par une dissolution de potasse diluée, il se dissout en donnant à la liqueur une couleur rouge foncé, et si l'on porte à l'ébullition, une base volatile d'une odeur très-forte et particulière se dégage, base qu'on obtient, par la distillation, dissoute dans l'eau du récipient. Le liquide qui passe est d'une odeur à la fois pénétrante et putride, et dégage des vapeurs blanches lorsque l'on approche une baguette de verre humectée avec de l'acide chlorhydrique : il possède une réaction basique très-forte. Cette dissolution, saturée d'acide chlorhydrique et évaporée ensuite au bain-marie, abandonne un sel très-cristallin, qui se dissout facilement dans l'alcool absolu. Le bichlorure de platine, ajouté à cette dissolution, donne lieu à un beau précipité jaune. Les analyses de ce sel ont donné des résultats correspondants à la formule $C_2H_5NHCl\,PtCl_2$, d'où il résulte que la base est la méthylamine de M. Wurtz. J'avais déjà établi la formation de la méthylamine par l'action de la chaux potassée et de la chaux sodée sur la codéine dans le Mémoire que je viens de citer. Cette base paraît être le seul produit de l'action de la potasse sur l'acide jaune, mais je me suis assuré que l'action de la chaux potassée sur la codéine elle-même détermine la formation non-seulement de la méthylamine, mais aussi d'une

autre base C_6H_9N, la propylamine (1). Il paraît donc qu'il existe une certaine analogie entre l'action de la chaux sodée et celle qu'exercent successivement l'acide nitrique et la potasse sur cette base. Je n'insiste pas, pour le moment, sur ce point-là, sur lequel je reviendrai dans la suite de mes recherches.

» La *narcotine* forme avec l'acide nitrique une grande variété de produits qui dépendent de la concentration de l'acide. Si l'on opère à une température basse et avec un acide très-étendu, on obtient des bases dérivées que je n'ai pas encore examinées; mais, par l'action d'un acide plus concentré, il se forme un acide jaune résineux. Si l'on traite cet acide par une dissolution de potasse, il se dégage une base volatile, qui, avec le sel de platine, donne des résultats correspondants à la méthylamine.

» La *morphine* et la *strychnine*, par le même traitement, donnent des bases volatiles que je suis occupé dans ce moment à examiner.

» L'action de l'acide nitrique sur la *piperine* est très-énergique; des vapeurs d'acide nitreux se dégagent en abondance, accompagnées d'une odeur particulière ressemblant à celle des amandes amères. Il se forme une résine brunâtre, dont une partie flotte à la surface, et dont l'autre reste dissoute dans l'excès d'acide nitrique, et dont on peut la précipiter en ajoutant de l'eau.

» En évaporant l'excès d'acide au bain-marie, on obtient un résidu brun, qui se dissout dans la potasse, avec une magnifique couleur rouge de sang. A l'ébullition il se dégage une base volatile d'une odeur particulière et aromatique formant un très-beau sel avec l'acide chlorhydrique, qui cristallise de l'alcool absolu en aiguilles de 1 pouce de longueur, même en opérant avec de très-petites quantités.

» Lorsqu'on chauffe un mélange de *nicotine* et d'acide nitrique, des vapeurs rouges se dégagent en abondance; et, en ajoutant un excès de potasse, on obtient une nouvelle base volatile, qui paraît être l'éthylamine; mais mes expériences ne se sont pas encore suffisamment étendues pour déjà me permettre de prononcer positivement sur ce sujet-là.

» La décomposition des alcaloïdes que je viens de décrire est fort remarquable, et paraît jeter un jour important sur la constitution des bases organiques. Je me propose, en conséquence, d'examiner ce sujet d'une manière

---

(1) Je ferai observer que mes expériences concernant l'action de la chaux sodée sur la codéine furent faites avant que j'eusse lu la Note de M. Wertheim, publiée dans le numéro de février des *Annalen der Chimie und Pharmacie*.

complète, et j'espère être bientôt en mesure de publier les détails de mes recherches sur les bases précédentes, ainsi que sur quelques autres dont je m'occupe en ce moment. »

CHIMIE. — *De la nature du phosphore amorphe; par* M. A. SCHRÖTTER.

« J'ai fait connaître, dans mon Mémoire sur l'état amorphe du phosphore, les conditions dans lesquelles le phosphore ordinaire, c'est-à-dire le phosphore cristallisé, passe à l'état amorphe, ainsi que les propriétés physiques de ce corps, lorsqu'il est dans ce dernier état, et la manière remarquable dont il se comporte à l'égard des autres corps. L'exactitude de mes observations et de mes conclusions a soulevé des doutes nombreux, tant à raison de l'extrême ressemblance qu'offre le phosphore amorphe avec la combinaison connue sous le nom d'*oxyde de phosphore*, qu'à cause de la différence frappante qui existe entre les propriétés de ces deux modifications du phosphore et la manière dont elles se comportent, différences qui n'avaient jamais été observées à un pareil degré pour aucun corps simple. Ces doutes ont d'autant moins lieu de me surprendre, que j'ai moi-même accueilli avec une extrême défiance mes propres observations, tant que des faits incontestables ne m'ont point eu démontré que le corps que j'avais obtenu n'était point du tout une combinaison nouvelle du phosphore, mais le phosphore lui-même sous une nouvelle forme. M. Dumas est le premier qui ait reconnu, dans la séance de l'Académie des Sciences du 23 octobre 1848 et dans son Cours à la Sorbonne, l'exactitude de mes expériences et des conséquences que j'en déduisais. En même temps, mes expériences furent répétées dans le laboratoire de M. Liebig, et elles conduisirent aux mêmes résultats. En Angleterre, où mon travail fut connu peu de temps avant mon arrivée, j'eus occasion d'avoir pour témoins de mes expériences MM. Faraday, Graham, Hofmann, Muller, Percy, etc.; et lorsque, comme j'ai lieu de l'espérer, ce corps sera devenu un article ordinaire de commerce, personne ne pourra plus alors mettre en doute l'exactitude de ma découverte.

» Je n'avais pu, jusqu'à présent, obtenir cette modification du phosphore sous une autre forme que celle d'une poudre ténue et d'un rouge variant du clair au foncé, suivant son degré de ténuité. Dans les nombreux changements auxquels je soumis le traitement de ce corps, je l'obtins quelquefois, comme lors de mon premier travail, sous forme de croûtes dures, peu différentes au reste, quant à l'aspect, du phosphore en poudre, et présentant seulement, aux endroits où il avait été en contact avec le verre, un éclat vitreux plus prononcé. Ce phénomène, qui est évidemment l'effet de ce contact,

ne saurait, pour ce motif, tenir à la nature du phosphore amorphe. Toutefois, cette circonstance, que les croûtes affectent une couleur plus foncée que le phosphore en poudre, me fit tenter quelques expériences dans le but de déterminer la nature de ces croûtes. A cet effet, j'exposai du phosphore ordinaire à une température qui était aussi voisine que possible de celle à laquelle il se transforme de nouveau, et au bout d'un temps assez long, environ huit jours, je l'obtins dans l'état que je vais décrire, n'ayant subi que le plus léger des changements qu'il pouvait subir.

» J'avais jugé que si l'on parvenait jamais à obtenir sous forme cohérente le phosphore amorphe, ce serait très-vraisemblablement par cette voie. Mon attente ne fut pas trompée; car, ce qui est digne de remarque, le phosphore était, à la fin de l'expérience, passé à l'état d'une masse tout à fait cohérente, d'un rouge brun, présentant aux cassures un éclat métallique imparfait et noir. Cette masse cassante a des cassures complétement conchoïdes. Ces cassures sont irrégulières et offrent des angles aigus et des bords effilés. L'intérieur de la masse affecte la même couleur rouge que le phosphore pulvérisé, en sorte qu'à cet égard la ressemblance entre les propriétés physiques, abstraction faite de la disposition fibreuse, et celle d'une variété de la mine de fer rhomboédrique, l'hématite, est presque complète.

» La dureté du phosphore amorphe cohérent est très-considérable; elle est de 3,5 et tient par conséquent le milieu entre celle du spath calcaire et celle du spath fluor. Sa densité est, à 17 degrés centigrades, de 2,089; densité qui est précisément la même que celle que Boettger a trouvée pour le phosphore ordinaire. Mais, il ne peut y avoir là qu'une coïncidence fortuite, car j'ai toute raison de croire que le chiffre de cette densité, quoique assurément fort exact en soi, ne représente pas cependant la densité réelle du phosphore amorphe. Les morceaux que j'ai entre les mains renferment encore un mélange de 0,2 à 0,3 pour 100 de phosphore ordinaire, circonstance qui doit nécessairement altérer un peu sa densité véritable. Et en effet, des morceaux de phosphore amorphe qu'on avait soumis à l'influence encore plus prolongée de la chaleur, et qui renfermaient dès lors moins de phosphore ordinaire, présentaient, à la température de 17 degrés centigrades, une densité de 2,106.

» Dans mon premier Mémoire je m'étais fondé uniquement, pour établir que le phosphore modifié, par la lumière ou la chaleur, devient amorphe, sur ce que cette poudre offre le même aspect à l'œil nu ou vue au microscope du pouvoir le plus grossissant. Mais, actuellement cet état de masse cohérente apporte une confirmation complète à mes idées, car ce

corps n'offre pas, dans sa cassure, la moindre trace de cristallisation, et il ne présente aucune des propriétés qui ont été observées jusqu'à ce jour chez les corps cristallisés; d'où l'on doit conclure qu'il est amorphe. Nous possédons donc aujourd'hui un phosphore octaédrique et un phosphore amorphe, de même, pour ne citer qu'un exemple analogue, que nous avons un carbone octaédrique et un carbone amorphe, sans compter le rhomboédrique.

» Il est à peine nécessaire d'ajouter que le phosphore amorphe cohérent, autant du moins que j'ai pu jusqu'à présent le constater, se comporte chimiquement de même que le phosphore en poudre. Je dois toutefois faire observer que la proportion moindre de phosphore ordinaire qui y est jointe, donne lieu à quelques phénomènes dont il faut tenir compte; autrement, on serait conduit facilement à des erreurs. Lorsqu'on casse un morceau de phosphore cohérent, il arrive souvent qu'il s'enflamme, et la combustion, accompagnée d'une lumière rouge, se continue ensuite lentement, et détermine peu à peu la rupture de la masse; on peut facilement l'éteindre en versant dessus de l'eau. Si l'on pulvérise cette masse sous l'eau et qu'on laisse séjourner à l'air la poudre qu'on a débarrassée de la plus grande partie de son eau, à l'aide d'un filtre en papier, une réaction acide ne tarde pas à s'opérer, l'eau est absorbée, ce qui a lieu également, mais plus lentement, quand on a préalablement fait bien sécher la poudre. Quand on chauffe cette poudre, elle s'enflamme même avant que la température ait atteint 100 degrés centigrades. Elle brille dans l'obscurité et se combine avec le chlore avec flamme. Tous ces phénomènes ne tiennent pas, comme je l'ai déjà montré, au phosphore amorphe, mais au phosphore ordinaire, qui y est mêlé. Les faits pourraient faire croire, à tort, que le phosphore amorphe repasse lentement à l'état de phosphore ordinaire; mais il n'en est rien, ou, du moins, on n'a rien remarqué de cela durant un laps de trois ans et demi. J'ai sur ma table un filtre couvert de phosphore amorphe qui est réduit en morceaux extrêmement petits, et qui est soumis de la sorte, depuis plus d'un an, à l'influence de l'air. Je l'arrose de temps en temps; il se sèche, et le phosphore cependant ne donne lieu ni à une réaction acide, ni à aucune odeur. Tout le monde prendrait cette poudre pour de l'oxyde de fer pulvérisé.

» Je dois ajouter, en finissant, que, depuis la publication de mon premier Travail sur ce sujet, j'ai eu occasion d'obtenir de nouveau les plus importants des résultats auxquels j'étais arrivé, en changeant en partie les circonstances où je m'étais placé, et j'ai constaté, à ma grande satisfaction,

que je n'avais rien à reprendre et à rectifier aux premiers. Qu'il me soit permis d'ajouter encore un fait, bien qu'il ne se rapporte pas tout à fait au sujet de cette communication. Je me suis formellement assuré que le phosphore peut décomposer l'eau, et qu'il le fait déjà à une température de 250 à 260 degrés centigrades. Si l'on met du phosphore humide dans un tube hermétiquement fermé par la fusion à ses deux bouts, et si on l'expose quelque temps à la température susdite, on obtient, en brisant le tube, un gaz hydrogène phosphoré qui est mêlé à H_2P de P. Thenard, et qui s'enflamme ensuite de lui-même. On avait déjà admis la décomposition de l'eau par le phosphore, sous l'influence de la lumière, afin d'expliquer, par la formation de l'oxyde de phosphore, la couleur rouge qu'il prend alors. Or, maintenant, il résulte des faits ci-dessus mentionnés que cette transformation ne tient pas à la présence de l'eau, mais que celle-ci est réellement décomposée par le phosphore, à une température peu élevée. »

M. le Secrétaire perpétuel, au nom de M. *Palmstedt*, Membre de l'Académie des Sciences de Stockholm, présent à la séance, fait hommage à l'Académie d'un exemplaire en bronze de la médaille frappée en l'honneur de l'illustre chimiste Berzelius.

MÉDECINE. — *Graine employée dans l'Amérique tropicale comme remède contre les effets de la morsure des serpents.* (Note de M. Jomard.)

« En quittant cette ville la semaine dernière, M. Herran, chargé d'affaires de la République de Costa-Rica en France, m'a remis un certain nombre de graines provenant d'un arbre nommé dans le pays *cédron*, et qui habite sur les plateaux de la Cordillère des Andes. La propriété qu'on attribue à cette graine, comme puissant antidote contre la morsure des serpents les plus dangereux, paraît de nature à appeler l'attention, et M. Herran souhaiterait qu'on la soumît aux expériences nécessaires pour s'assurer de son efficacité.

» Je crois devoir, en conséquence, adresser à l'Académie les graines que m'a remises M. Herran, ainsi que l'extrait suivant d'une Lettre qu'il m'a écrite en partant :

« Ce n'est qu'en 1828 que des Indiens sauvages apportèrent sur le marché » de Carthagène quelques graines de *cédron*. Pour en démontrer la vertu » infaillible, ils firent mordre des animaux et se firent mordre eux-mêmes » par les serpents les plus dangereux, appelés *toboba*, *corail de la mon-*

tigre, etc.; la promptitude avec laquelle le poison fut neutralisé fut si » merveilleuse, qu'on paya la graine jusqu'à un doublon (83 francs).

» Pendant mon long séjour dans l'Amérique centrale, j'ai eu moi-même » occasion de recourir à la graine de cédron dans huit cas différents. Voici » comme je l'employais :

» Cinq à six grains de cette graine étaient râpés; cette poudre, délayée » dans une cuillerée d'eau-de-vie, je la faisais avaler au malade, puis j'en » saupoudrais un morceau de linge imbibé d'eau-de-vie que j'appliquais » sur la morsure; cela fait, je laissais le malade reposer, et rarement j'ai » eu besoin de répéter la dose pour le guérir radicalement.

» J'ai encore employé ce médicament avec succès dans des cas de fièvres » intermittentes qui avaient résisté à l'emploi du sulfate de quinine. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *De l'action simultanée de la chaleur et des bases alcalines en excès sur les acides homologues de l'acide acétique; par* **M. Auguste Cahours.**

« Il existe une série remarquable d'acides représentés par la formule générale

$$C^m H^m O^4,$$

dont le premier terme est l'acide formique, et dont le dernier terme que nous connaissions actuellement, est l'acide cérosique. Un examen attentif et comparé de ces acides et des alcools dont quelques-uns dérivent, a conduit à la découverte de combinaisons très-nombreuses qui, loin de compliquer l'histoire des matières organiques, sont venues apporter une grande simplicité dans leur étude, en permettant de rattacher à des séries bien déterminées (constituant autant de familles naturelles) des corps jusqu'alors sans lien; aussi, grâce aux travaux dont ces substances ont été l'objet dans ces dernières années, l'histoire des combinaisons organiques présente-t-elle une aussi grande netteté que celle des composés de la nature minérale.

» Tout ce qui se rattache aux corps de ce groupe présente donc de l'intérêt; c'est à ce titre que je crois devoir communiquer à l'Académie les résultats suivants.

» J'ai fait voir que l'essence de rue, sous l'influence de l'acide azotique, se transforme, suivant la concentration de l'acide et la durée de l'action, en quatre acides homologues de l'acide acétique, savoir :

$C^{20}H^{20}O^4$, acide rutique;
$C^{18}H^{18}O^4$, » pélargonique;
$C^{16}H^{16}O^4$, » caprylique;
$C^{14}H^{14}O^4$, » œnanthylique.

» L'acide pélargonique étant le moins connu des acides de ce groupe, j'ai dû porter de préférence sur lui mon attention. Après avoir contrôlé sa formule par l'examen de quelques sels et de son éther, je me suis demandé, en me basant sur les analogies, s'il ne serait pas possible d'en dériver le valyle, obtenu récemment par M. Kolbe, en faisant agir le courant voltaïque sur le valérate de potasse. La composition de l'acide pélargonique est telle en effet, qu'en enlevant tout l'oxygène et une quantité proportionnelle de carbone à l'état d'acide carbonique, il reste un carbure d'hydrogène $C^{16}H^{18}$, homologue du gaz des marais, et présentant une composition identique à celle du valyle. En effet on a

$$C^{18}H^{18}O^4 - 2CO^2 = C^{16}H^{18}.$$

» Le gaz des marais pouvant être obtenu facilement en faisant agir un excès de base alcaline sur l'acide acétique à une température élevée, j'ai fait usage d'un procédé semblable; à cet effet, j'ai arrosé de la chaux potassée, préalablement réduite en poudre fine, du quart de son poids d'acide pélargonique, puis, après avoir fait un mélange intime de ces substances, je l'ai introduit dans une cornue de verre lutée, que j'ai chauffée graduellement jusqu'à une température voisine du rouge sombre. J'ai recueilli de la sorte, dans un récipient refroidi, un liquide limpide et mobile, de couleur ambrée; le résidu de la cornue consistait en un mélange d'alcalis en partie caustiques, en partie carbonatés. J'ai pu constater, en outre, la production d'une quantité considérable de gaz possédant un grand pouvoir éclairant; la partie la plus abondante du liquide condensé bouillait entre 106 et 110 degrés. Je crus avoir obtenu le valyle, qui bout à 108 degrés; mais l'analyse m'apprit bientôt que ce produit renfermait plus de carbone et moins d'hydrogène que ce corps, se confondant par sa composition avec celle du gaz oléfiant. Afin d'avoir une analyse complète du phénomène beaucoup plus complexe que celui que présente l'acide acétique, je recommençai l'expérience en la disposant de manière à diriger les gaz dans du brome, et à recueillir ceux sur lesquels ce corps n'exercerait aucune action. Je pus, en effet, m'assurer, à l'aide de ce réactif, qu'une portion notable du produit gazeux était absorbée, tandis qu'une autre ne l'était pas, et je pus constater en outre que le

gaz non absorbé jouissait d'un pouvoir éclairant très-faible comparativement à celui du gaz brut.

» L'examen de la liqueur bromée m'a démontré qu'elle renfermait trois produits distincts en proportion variable, dont on peut exprimer la composition par les formules suivantes :

$C^4H^4Br^2 =$ 4 vol. de vapeur bouillant à 130 degrés;
$C^6H^6Br^2 =$ 4 vol. de vapeur bouillant à 144 degrés;
$C^8H^8Br^2 =$ 4 vol. de vapeur bouillant à 160 degrés.

» Le gaz absorbé consiste donc en un mélange de gaz oléfiant C^4H^4, de propylène C^6H^6 et de gaz de Faraday C^8H^8; quant à la partie non absorbable par le brome, elle renferme de l'hydrogène et du gaz des marais.

» Le liquide condensé commence à bouillir vers 105 à 106 degrés; les dernières portions distillent entre 135 et 140 degrés. La partie qui bout entre 106 et 110 degrés possède une densité de 0,708 à 16 degrés; la densité de sa vapeur a été trouvée, par expérience, de 3,954, ce qui conduit à la formule

$$C^{16}H^{16} = 4 \text{ vol. de vapeur.}$$

» Traité par le brome, ce produit s'échauffe et donne un liquide pesant auquel l'analyse assigne la formule

$$C^{16}H^{16}Br^2 = 4 \text{ vol. de vapeur,}$$

ce qui en fait un homologue des précédents.

» Ces résultats obtenus, j'ai dû rechercher si les acides caprylique et œnanthilique, homologues de l'acide pélargonique, se comporteraient d'une manière analogue; l'expérience a confirmé cette prévision. J'ai obtenu, en effet, des carbures d'hydrogène liquide de la forme

$$C^mH^m,$$

ainsi que les gaz C^4H^4, C^6H^6, C^8H^8.

» Les acides éthalique et margarique pouvant être obtenus facilement à l'état de pureté et en grande abondance, je les ai chauffés comme les acides précédents avec un excès de chaux potassée, et j'ai obtenu des résultats semblables. On peut donc en conclure rigoureusement que les intermédiaires entre l'acide pélargonique et l'acide éthalique fourniraient des résultats analogues.

» Ces résultats s'accordent complétement avec ceux que M. Hofmann

vient d'obtenir récemment relativement à la décomposition que subit l'acide valérique sous l'influence simultanée de la chaleur et des bases alcalines employées en excès.

» L'éthal, soumis à l'action d'une température voisine du rouge sombre, s'est comporté comme les corps précédents. On sait, en outre, par le travail du capitaine Reynolds, que l'huile de pomme de terre donne, dans les mêmes circonstances, une grande quantité de *propylène*, gaz dont on lui doit la découverte.

» Il résulte donc des faits précédents qu'à partir de l'acide valérique les termes homologues du gaz des marais, ne possédant pas une stabilité suffisante pour pouvoir résister à la température élevée sous l'influence de laquelle la décomposition de l'acide s'accomplit, se dédoublent en gaz des marais et hydrogène, et en une série d'hydrogènes carbonés de la forme $C^m H^m$, différant l'un de l'autre par l'état de condensation des éléments.

» Ce fait est certes remarquable lorsqu'on le met en parallèle avec les résultats que nous présente l'acide benzoïque et ses homologues qui, sous l'influence de la chaleur et des bases, éprouvent une décomposition nette et semblable à celle que présente l'acide acétique lui-même qui se transforme uniquement en acide carbonique et en un carbure d'hydrogène complémentaire, sans qu'il y ait séparation ni d'hydrogène ni de carbone.

» Dans toutes ces expériences, la proportion du propylène l'a toujours notablement emporté sur celle du gaz oléfiant et du gaz de Faraday. Ces trois gaz peuvent donc être considérés comme le produit constant de la décomposition de tous les acides de la série

$$C^m H^m O^4,$$

et probablement aussi de tous les aldéhydes et de tous les alcools qui s'y rattachent.

» Dans une prochaine Note, je donnerai des développements relatifs à l'histoire de l'éthylène, du propylène et de leurs homologues, butylène, amylène, etc. »

M. Liegey annonce que depuis quelques années il a vu certaines maladies atteindre en même temps, dans les mêmes lieux, les hommes et les chevaux. Déjà, en 1849, il avait signalé l'apparition du choléra dans la race chevaline; aujourd'hui il dit avoir vu, dans certains cantons où la grippe s'est montrée épidémiquement, les chevaux sujets à une maladie à laquelle le nom de *grippe* lui paraît pouvoir être, aussi, très-convenablement appliqué. Il croit

devoir appeler l'attention de l'Académie sur cet ordre de faits dont l'observation semble avoir été jusqu'à ce jour un peu négligée par les savants.

M. **Watelet** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire sur le *centre des moyennes distances*.

M. **Ivichievich** adresse, de Macarsca (Dalmatie), une Note sur un projet d'écriture universelle (pangraphie) pour lequel il sollicite l'appui de l'Académie.

Il sera répondu à l'auteur que ce genre de recherches n'est pas du nombre de celles dont s'occupe l'Académie des Sciences.

M. **Fleureau** annonce avoir conçu l'idée d'un mode de *navigation aérienne* qui n'exige point l'emploi des ballons, et exprime le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur son invention.

Il sera répondu à l'auteur que s'il veut adresser une description de son appareil, cette description sera renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce à cette occasion que, parmi les pièces de la correspondance, se trouve une autre Note relative également à l'*aéronautique,* mais que cette pièce n'étant pas signée il doit, d'après l'article du règlement concernant les pièces anonymes, se borner à cette simple indication.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés,* présentés par M. **Auzias-Turenne**, par M. **Nicklès**, et par MM. **Poisot** oncle, **d'Arcet** et **Bouillon.**

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

ERRATA.

(Séance du 15 juillet 1850.)

Page 26, ligne 35, *au lieu de*: or, que l'on se serve de bière et de lard, *lisez:* or, que l'on se serve de beurre ou de lard.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 juillet 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 4; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome VI; n° 2; in-8°.

Compendium de médecine pratique ou exposé analytique et raisonné des travaux contenus dans les principaux traités de pathologie interne; par MM. LOUIS DE LA BERGE *et* ED. MONNERET. Paris, 1837 à 1847; 8 volumes in-8°. (Adressé pour le concours Montyon.)

Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle dans les états de santé et de maladie du système nerveux, avec l'application méthodique des lois de la procréation au traitement général des affections dont elle est le principe; par M. le Dr PROSPER LUCAS; tome II. Paris, 1850; in-8°.

Essai de morphologie humaine. Physionomie de relation. Localisation physionomique des plis fasciaux représentatifs des différents actes de relation, etc., pour servir à l'étude des races; par M. J.-E. CORNAY (de Rochefort). Paris, 1850; 1 vol. grand in-18.

Nouvelle méthode de tenue des livres en partie double, ou journal-contrôle; par MM. A. BESSON *et* C. RASPAIL. Bordeaux, 1849; 1 vol. in-8°.

Sur la répartition des mammifères fossiles entre les différents étages tertiaires qui concourent à former le sol de la France; 2e partie; *par* M. PAUL GERVAIS; broch. in-4°.

Le choléra-morbus épidémique, à Château-Voué (Meurthe); par M. E.-A. ANCELON. Dieuze, 1850; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 20; 30 juillet 1850; in-8°.

Séances et travaux de l'Académie de Reims; années 1849-1850; nos 17 à 19; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome III, n° 10; juillet 1850; in-8°.

Report from the... *Rapport de la Commission spéciale nommée par la*

chambre des Lords pour faire une enquête sur les moyens les plus propres à prévenir les accidents graves dans les mines de charbon de terre; 1849; in-fol.

Report on the... *Rapport sur la ventilation des mines et des houillères; par* M. J. PHILLIPS, présenté aux deux chambres par ordre de S. M. Londres, 1850, in-fol.

Report of the... *Compte rendu de la dix-neuvième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences tenue à Birmingham en septembre* 1849; in-8°.

Essay... *Essai sur la théorie de l'attraction; par* M. J. KINNERSLEY SMYTHIES. Londres, 1850; in-4°.

Pharmaceutical... *Journal de pharmacie, publié par* M. J. BELL; vol. X; n° 1. Londres, 1er juillet 1850; in-8°.

Memorial de ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; nos 5 et 6; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 723.

Gazette médicale de Paris; n° 30; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 87 à 89.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 30e livraison.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 AOUT 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Note sur quelques expériences d'optique déjà anciennes; sur les moyens de constater, de perfectionner et d'étendre les résultats que ces expériences ont donnés; par* M. Arago.

La Note de M. Arago commence en ces termes :

En annonçant à l'Académie l'intention où j'étais de publier mes travaux inachevés, j'avais dit que je chercherais à remplir les lacunes, avec le concours de collaborateurs jeunes, et dont la vue ne fût pas fatiguée comme la mienne. J'ai fait connaître déjà le nom des observateurs qui veulent bien m'aider pour l'achèvement de mes recherches photométriques. J'ai rendu hommage à leur zèle, à leur habileté, à leur désir de m'être agréables; cependant leurs travaux et les miens n'ont pas pu être communiqués à l'Académie avec toute la promptitude désirable. Ici, on a été arrêté par la difficulté de se procurer les substances nécessaires à la réalisation des expériences; là, le délai a tenu à des affaires particulières et à des travaux personnels imposés à mes collaborateurs par leurs fonctions.

J'ai donc cru devoir renoncer à mon premier plan; je ne le suivrai strictement qu'en ce qui concerne la photométrie. Pour les autres travaux, je les communiquerai à l'Académie, tout inachevés qu'ils soient. Je décrirai seulement les moyens que j'avais imaginés pour résoudre les questions qu'ils soulèvent. Je mettrai même mes appareils à la disposition des jeunes observateurs à qui l'état de leurs yeux permettra d'achever ce que je ne puis continuer.

J'ai eu dès ma jeunesse l'habitude, bonne ou mauvaise, de travailler, pour ainsi parler, sur la place publique, de mettre sans réserve au courant de mes expériences des amis et même des indifférents; il serait donc possible que, parmi les personnes qui m'écoutent, quelques-unes eussent connaissance de plusieurs des résultats que je vais énoncer. En tous cas, je ferai remarquer que ces résultats je ne les ai jamais publiés moi-même, et qu'il doit m'être bien permis d'indiquer par quelle voie on pourra les perfectionner et les faire entrer définitivement dans le domaine de la science.

Après ce préambule, M. Arago a rapporté les expériences qu'il faisait déjà en 1815 sur la réfraction de l'eau entre + 10 degrés et zéro; il a indiqué les moyens d'observations qu'il mettait en usage, et qui, aujourd'hui, pourront être remplacés avec avantage par un pointé dirigé sur les bandes obscures de Fraunhoffer; mais, a remarqué l'auteur, même par ce moyen d'observations perfectionnées, on aura peut-être de la peine à reconnaître si la loi de la réfraction croissante entre + 10 degrés et zéro éprouve un changement brusque à + 4 degrés, température du maximum de densité.

Il faudra donc recourir à un moyen de mesurer la réfraction plus exact que l'observation des déviations angulaires; ce moyen est tout trouvé : il suffit de faire interférer les rayons ayant traversé des tubes de même longueur, et renfermant de l'eau à différentes températures. Mais comment, avec des températures dissemblables, les tubes accouplés peuvent-ils avoir la même longueur? M. Arago a mis sous les yeux de l'Académie un appareil dans lequel la condition d'égalité de longueur, quelles que soient les températures comparatives des liquides renfermés dans les tubes, se trouve complétement réalisée. Avec cet appareil, il sera facile de soumettre à une épreuve expérimentale cette idée sur laquelle Poisson fondait sa théorie des phénomènes capillaires : que les liquides n'ont pas la même densité près de leur surface extérieure, et dans le voisinage des corps qui les renferment, que dans leur intérieur.

Le même moyen d'observations, l'interférence de la lumière qui a traversé deux tubes renfermant un liquide, pourrait également servir à déter-

miner la quantité dont ce liquide se dilate lorsqu'on le soustrait à la pression atmosphérique totale, ou à une portion quelconque de cette pression, si l'on parvenait à conserver aux tubes les mêmes longueurs relatives dans toutes les conditions de l'expérience. M. Arago a montré qu'on pouvait éliminer cette cause d'erreur par un moyen très-simple dont il a donné la description.

Les expériences déjà faites sur la réfraction du verre échauffé prêtaient à de graves difficultés, à cause de l'impossibilité qu'il y avait dans l'appareil, d'abord employé, à empêcher la température de ce verre de se communiquer au verre de comparaison qui devait nécessairement en être très-voisin. M. Arago a montré comment on peut se mettre à l'abri de cette cause d'incertitude.

A la fin de sa communication, M. Arago a insisté sur l'intérêt qu'il peut y avoir à reprendre les expériences comparatives qu'il avait jadis commencées sur la réfraction de l'hydrophane sèche, ou rendue diaphane par l'eau, l'alcool ou d'autres liquides.

Depuis la rédaction de cette Note, a dit M. Arago en terminant, notre confrère, M. Laugier, m'a proposé de compléter tout ce qui est relatif aux réfractions mesurées par des déviations angulaires, à l'aide d'un instrument qu'exécute en ce moment le célèbre artiste Brunner; je n'ai pas besoin de dire avec quel empressement j'ai accepté cette offre. D'autre part, un professeur bien connu de l'Académie par son exactitude et des Mémoires d'optique importants, M. Jamin, a bien voulu m'annoncer qu'il deviendrait volontiers mon collaborateur pour toutes les expériences dont j'ai fait mention et dans lesquelles les interférences jouent un rôle essentiel. Je puis donc, sans hésiter, annoncer à l'Académie que le cadre que j'ai tracé devant elle sera bientôt rempli.

GÉODÉSIE. — *Question de la meilleure forme à donner aux triangles géodésiques ; par* M. Piobert.

« Une discussion récente a soulevé de nouveau la question déjà ancienne *des meilleures conditions* ou *des formes les plus avantageuses à donner aux triangles géodésiques,* et a été soumise au jugement de l'Académie.

» Dans la séance du 25 février 1850, M. Gaucherel présente « un Mémoire » dans lequel il combat quelques-unes des opinions soutenues, relativement » à la même question, par feu M. Puissant. » (*Comptes rendus,* tome XXX, page 200.)

» Dans la séance du 15 avril suivant, M. Hossard présente un Mémoire sur le même sujet : « L'auteur, dans ce travail, se propose de soutenir l'opinion » généralement admise par les topographes, mais récemment contestée, » savoir : que le triangle équilatéral est celui dont la forme présente les » meilleures conditions d'exactitude dans les opérations géodésiques. » (*Comptes rendus*, tome XXX, page 446.)

» Enfin le même auteur adresse, les 27 mai et 3 juin suivants, une modification et un supplément à son Mémoire.

» Une question plus générale, celle de la meilleure forme à donner aux triangles dans les levers, avait été soulevée, il y a plusieurs années, à l'École d'application de l'Artillerie et du Génie, et une Note écrite à ce sujet avait été remise au rédacteur des *Nouvelles Annales de Mathématiques*, qui voulait l'insérer dans ce Recueil; mais cette Note ayant été égarée pendant quelque temps, elle ne put être livrée à l'impression, et ce ne fut que beaucoup plus tard, à l'époque où M. Gaucherel présenta son Mémoire à l'Académie, qu'on pensa de nouveau à l'imprimer. Comme alors plusieurs numéros des *Annales* étaient composés à l'avance, elle ne put paraître que dans ceux des mois de mai et de juin.

» Une Commission ayant été nommée pour examiner les Mémoires envoyés pour et contre la solution de Cagnoli attribuée à M. Puissant, il était naturel d'adresser à l'Académie, ainsi qu'au rapporteur de sa Commission, un exemplaire de ce qui avait été écrit sur le même sujet; d'autant plus que, d'après diverses considérations développées alors, il était évident qu'on ne pouvait restreindre à une solution unique, une question qui en comporte un grand nombre, différentes les unes des autres, comme les conditions de minimum auxquelles on veut satisfaire. C'est, du reste, ce qui a été dit expressément lors de la présentation de cette Note, ainsi que le constate le *Compte rendu* de la séance du 15 du mois dernier (page 27).

» C'est dans cet état de choses qu'un des auteurs de la controverse a fait distribuer, dans la dernière séance, à tous les Membres de l'Académie, une brochure contenant une nouvelle rédaction du travail qu'il avait présenté, suivie d'une espèce de résumé de la Note que j'avais remise sur le bureau. Malheureusement l'auteur était trop imbu de ses propres idées pour pouvoir entrer dans les miennes, de sorte qu'il est impossible de les reconnaître dans sa brochure; et comme, quoiqu'on dise le contraire, je n'ai pas fait distribuer ma Note, MM. les Membres ne pourraient pas retrouver le sens de mes propositions, je me trouve donc forcé de le rétablir. Tel est l'objet de la présente Note.

» § I. — Il est nécessaire de rappeler d'abord que le but de la Note imprimée dans les *Nouvelles Annales de Mathématiques* était de prouver, par divers exemples, la proposition énoncée devant l'Académie, que dans la question dont il s'agit « il existe des solutions variées, suivant les conditions de » minimum auxquelles on veut satisfaire. » (*Comptes rendus*, tome XXXI, page 27.) On ne s'étonnera plus, comme l'auteur de la brochure, de ce que j'ai rapporté diverses valeurs de l'angle au sommet du triangle, correspondant à autant de conditions différentes à remplir, et l'on ne se demandera pas « lequel de ces résultats est exact? » (Page 12 de la brochure.)

» Le but de ma première Note étant bien précisé, on concevra facilement que, quoique Bouguer d'abord, puis Cagnoli et d'autres, aient toujours rapporté les variations des côtés des triangles à leurs longueurs, comme il était rationnel de le faire, on ait dû, lorsqu'on a attaqué la question, en suivant une voie différente, ne pas s'en tenir d'une manière absolue au même terme de comparaison. Aussi, dès qu'on s'est préoccupé du déplacement du sommet, on a dû rechercher s'il n'y avait pas lieu de considérer ce déplacement par rapport à la hauteur du triangle, puisque ses variations de longueur ne sont pas plus particulières à un côté qu'à un autre, et qu'elles ne résultent, en général, que des variations simultanées de plusieurs côtés. Il fut évident, en examinant les triangulations les mieux faites, que la hauteur des triangles était souvent, à très-peu près, dans le même rapport avec la portion de l'arc que ces triangles servent à mesurer; tandis qu'il n'existait pas de rapport constant entre cette portion d'arc et la longueur des côtés de même catégorie, et que ce serait tantôt aux plus grands, tantôt aux plus petits qu'il faudrait rapporter l'erreur de déplacement, quand on admet ce terme de comparaison. Sans entrer ici dans une discussion étendue sur cette question, qui ne serait pas sans intérêt, mais qui, trop spéciale, nous mènerait trop loin, il suffit ici, pour justifier les nombreuses solutions que la considération de la hauteur des triangles introduit dans la question qui nous occupe, de montrer des cas où il est indispensable d'en tenir compte, si l'on veut obtenir de l'exactitude dans les résultats. Pour cela, supposons que l'on cherche les positions et la distance de deux points liés par deux triangles ayant même base située entre eux, opération capitale dans l'établissement de beaucoup de triangulations : on se trouve alors avoir à déterminer l'une des diagonales d'un quadrilatère, connaissant l'autre; aucun des côtés des triangles n'est dans un rapport constant avec la position ou la distance des deux points; tandis que la distance de chacun d'eux à la base n'est autre que la hauteur du triangle dont

ce point est le sommet, et se trouve toujours proportionnelle à la portion de longueur cherchée qui est comprise dans le triangle.

» C'est par une opération semblable que, dans la grande triangulation dont on a recouvert la France pour faire la nouvelle carte, la belle base de Ensisheim, de 19044 mètres de longueur, a été reliée à la chaîne du parallèle de Paris à Strasbourg; au moyen de deux triangles établis sur cette base, on a pu déterminer immédiatement la distance des stations du Balon et du Bolchemberg, qui est de 55625 mètres. Cette distance s'est trouvée presque égale (à $\frac{1}{200}$ près) à la somme des distances de ces points à la base, ou des hauteurs des triangles; mais, dans tous les cas, elle eût été partagée par la base en parties proportionnelles à ces hauteurs, de sorte que le rapport des erreurs de déplacement reste le même, qu'on prenne pour terme de comparaison, soit les hauteurs des triangles, soit les portions mêmes de la ligne cherchée; tandis que les côtés des triangles n'ont pas de rapport déterminé à l'avance avec la distance des sommets.

» Cette même distance ayant formé la base d'un nouveau triangle dont Strasbourg était le sommet, elle a servi à déterminer des côtés qui avaient 85 et 90000 mètres de longueur; on conçoit de quelle importance il est, en pareil cas, d'opérer avec exactitude, d'autant plus qu'ici, ces distances devaient servir à justifier toutes les opérations géodésiques exécutées pour mesurer la perpendiculaire à l'arc du méridien de Paris. On eût été encore plus certain d'obtenir de bons résultats, si les deux triangles construits sur la base de Ensisheim eussent pu avoir chacun la forme qui donne le minimum de déformation en hauteur; on peut même dire que, dans ce cas, on eût obtenu la distance cherchée avec une exactitude complète, lors même qu'on n'eût pas employé des instruments d'une très-grande précision dans la mesure des angles.

» Cet exemple montre, avec évidence, qu'il est des cas dans lesquels l'erreur sur la distance de deux points dépend plus particulièrement de la déformation en hauteur des triangles; ce serait, au contraire, plutôt des déformations latérales que dépendrait le plus souvent, en géodésie, l'exactitude de ces deux points s'ils étaient situés d'un même côté de la base.

» Ces considérations font tomber complétement les attaques formulées page 13 de la brochure, et montrent en même temps comment la plus grande déformation en hauteur donne un maximum, contrairement à l'opinion de l'auteur qui n'y voit qu'un minimum (page 12).

» Dans les diverses méthodes en usage pour évaluer les anomalies et les

déviations, on ne s'en tient pas à l'emploi exclusif d'un seul système de coordonnées; on se sert au moins aussi fréquemment des axes rectangulaires que du système polaire. Dès lors les expressions de *maximum* et de *minimum*, qui n'ont souvent que des significations relatives dans un même système, sont encore moins absolues en passant d'un système à un autre. Il faut donc se garder de conclure, sur des mots, de la nature des choses. Ainsi, de ce que la plus grande déformation en hauteur d'un triangle peut correspondre à un certain *minimum maximorum*, on ne doit pas en conclure qu'elle ne peut pas répondre à une question sur des *maxima*, comme le prétend l'auteur (page 12). D'ailleurs on a vu, dans un exemple rapporté ci-dessus, que la plus grande déformation en hauteur non-seulement répondait parfaitement à une question qui se présente en géodésie, mais encore conduisait à obtenir, malgré les erreurs d'observation des angles, des résultats d'une exactitude presque mathématique.

» Enfin il est dit (page 12) que « je circonscris la surface dans laquelle » le sommet du triangle peut errer, sans tenir compte de la figure qu'af- » fecte cette surface. » Ce reproche, fût-il mérité, étonne de la part de l'auteur; car lui-même, après avoir établi (pages 2 et 6) que cette surface est un parallélogramme ou un hexagone, suivant que deux ou trois angles du triangle ont été observés, dit (page 10): « A la distribution des points sur un hexagone, » on pourrait objecter, peut-être avec raison, qu'en dehors de cette figure » doivent se trouver d'autres points, de probabilité égale à celle des angles, » bien que, pour ces points, l'une des erreurs angulaires dépassât la limite » assignée par l'exactitude des observations. Le lieu géométrique des points » également probables appartiendrait à une courbe continue, sans doute » l'ellipse déterminée par les six sommets de l'hexagone. »

» Mais, sans discuter les diverses opinions de l'auteur sur la forme de cette surface, nous ferons remarquer que notre évaluation d'aire s'applique à toutes les formes qu'il a spécifiées; car, en prenant le minimum du produit du plus grand déplacement en hauteur H par le plus grand déplacement latéral L, nous avons celui de chacune de ces surfaces. En effet, pour le cas du triangle isocèle, auquel on est conduit par la condition du minimum d'erreur, les aires des surfaces ou lieux géométriques du sommet sont, pour

le parallélogramme.	$2\,HL$,
l'hexagone.	$3\,HL$,
l'ellipse.	$\pi\,HL$,
etc.,	etc.,

expressions pour lesquelles le minimum est donné par les mêmes conditions d'angles que pour HL.

» Ayant justifié complétement les solutions que la considération de la hauteur des triangles apporte dans la question, nous indiquons sommairement les formules qui y conduisent, et nous réunissons dans un tableau un certain nombre de ces solutions, plaçant en regard celles des cas correspondants, obtenues en rapportant les déplacements aux longueurs des côtés. Le grand nombre de formes de triangles qui en résultent pour les cas que nous avons examinés, et nous sommes loin d'avoir épuisé le sujet, pourra faire juger si c'est avec raison que nous avons émis cette proposition: la question de la forme la plus avantageuse à donner aux triangles dans les levers comporte des solutions variées suivant les conditions de minimum auxquelles on veut satisfaire; dans chaque cas qui se présente, c'est au topographe à choisir la forme qui convient le mieux aux conditions qu'on a à remplir.

» § II. — Dans un triangle dont on connaît un côté b et dont on a mesuré les angles, on veut déterminer l'influence des erreurs commises dans cette mesure sur la grandeur à calculer des autres côtés a et c. Les erreurs d'évaluation sont toujours très-petites par rapport aux arcs mesurés dans les levers qui demandent de la précision; de sorte que si l'on fait varier successivement les deux angles à la base, on a sensiblement les relations

$$\sin B\, da = c \sin dA \quad \text{et} \quad \sin B\, dc = a \sin dC.$$

» Les valeurs de da et de dc qu'on en tire peuvent servir à déterminer la distance du sommet du triangle exact à celui du triangle déformé; cette distance étant le côté d'un petit triangle dont les deux autres côtés sont da et dc, l'un exactement et l'autre à une quantité excessivement petite du second ordre près. De plus, ces derniers côtés comprennent entre eux un angle qui est le supplément de $B + dB$; on a ainsi, pour l'expression du déplacement du sommet B,

$$D = \sqrt{da^2 + dc^2 + 2\, da\, dc \cos B}.$$

» Le rapport de la grandeur du déplacement du sommet à la hauteur du triangle, ou ce qu'on appelle la déformation du triangle, est

$$\frac{D}{c \sin A} = \frac{1}{\sin B}\sqrt{\frac{\sin^2 dA}{\sin^2 A} + \frac{\sin^2 dC}{\sin^2 C} + \frac{2 \sin dA \sin dC \cos B}{\sin A \sin C}}.$$

» Les plus grandes déformations, soit dans le sens de la hauteur, soit la-

téralement, ont lieu lorsque dA et dC sont égaux à la plus grande erreur à craindre dans l'évaluation de chaque angle, dA et dC étant de même signe dans le premier cas et de signes différents dans le dernier. Elles sont ainsi respectivement égales aux deux valeurs de l'expression

$$\frac{\sin dA \sqrt{\sin^2 A + \sin^2 C \pm 2 \sin A \sin C \cos B}}{\sin A \sin B \sin C}.$$

» Les déformations sont sensiblement réduites, surtout en hauteur, quand $A = C$; l'expression précédente devient alors $\frac{\sin dA}{\sin A \sin B}\sqrt{2 \pm 2\cos B}$.

» Si ε est la plus grande erreur possible dans l'évaluation des angles, la plus grande déformation latérale est $\frac{\sin \varepsilon}{\sin A \sin B}\sqrt{2 - 2\cos B}$, et si l'angle B n'a pas été mesuré, on a, pour la plus grande déformation en hauteur, $\frac{\sin \varepsilon}{\sin A \sin B}\sqrt{2 + 2\cos B}$; de sorte que la moyenne des plus grandes déformations dans les deux sens, rapportées à la hauteur des triangles, est

$$\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin A \sin B}\left(\sqrt{2 - 2\cos B} + \sqrt{2 + 2\cos B}\right).$$

» Pour que cette expression soit un minimum, on a la condition $\operatorname{tang}^3 A - \operatorname{tang} A = 2$ ou $A = C = 56°41'$ et $B = 66°38'$.

» Si les déformations étaient rapportées au côté c, la moyenne serait

$$\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin B}\left(\sqrt{2 - 2\cos B} + \sqrt{2 + 2\cos B}\right);$$

son minimum serait donné par la condition $\operatorname{tang}^3 A = 1$ ou $A = C = 45°$ et $B = 90°$.

» Lorsque les trois angles du triangle ont été mesurés, dA et dC de même signe ne peuvent égaler ε, autrement dB serait égal à 2ε; ils ne peuvent être plus grands que la moitié de ε, et la plus grande déformation en hauteur rapportée à la hauteur du triangle devient $\frac{\sin \frac{\varepsilon}{2}}{\sin A \sin B}\sqrt{2 + 2\cos B}$, ou sensiblement $\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin A \sin B}\sqrt{2 + 2\cos B}$; la moyenne des plus grandes déformations dans les deux sens est $\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin A \sin B}\left(\sqrt{2 - 2\cos B} + \frac{1}{2}\sqrt{2 + 2\cos B}\right)$; la condi-

tion du minimum exige que $\tang^3 A - \tang A = 4$ ou $A = C = 60° 54'$ et $B = 58° 12'$.

» Si les déformations étaient rapportées au côté c, la moyenne des plus grandes déformations dans les deux sens serait

$$\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin B}\left(\sqrt{2 - 2\cos B} + \tfrac{1}{2}\sqrt{2 + 2\cos B}\right);$$

le minimum serait donné par la condition $\tang^3 A = 2$ ou $A = C = 51° 34'$ et $B = 76° 52'$.

» Pour que la plus grande des déformations dans les deux sens soit la moindre possible, il faut que les plus grandes déformations dans chaque sens soient égales, l'une augmentant quand l'autre diminue; quel que soit le terme de comparaison, on a, dans le cas de deux angles mesurés, $\sqrt{2 - 2\cos B} = \sqrt{2 + 2\cos B}$ ou $\tang A = 1$ ou $A = C = 45°$ et $B = 90°$; dans le cas de trois angles mesurés, $2\sqrt{2 - 2\cos B} = \sqrt{2 + 2\cos B}$ ou $\tang A = 2$, $A = C = 63° 26'$ et $B = 53° 8'$.

» Si l'on détermine le triangle le plus favorable par la condition de circonscrire le plus possible l'espace dans lequel le sommet B peut errer, il faut prendre le minimum de son aire, ou, ce qui revient au même, du produit des plus grands déplacements de ce sommet, dans les deux sens; ce produit étant $\frac{c^2 \sin^2 \varepsilon}{4 \sin A \cos A}$ ou $\frac{b \sin^2 \varepsilon}{16 \sin A \cos^3 A}$, le minimum est donné par la condition $\tang^2 A = \frac{1}{3}$, ou $A = C = 30°$ et $B = 120°$. En divisant par c^2 l'expression de la valeur du produit des déplacements, ceux-ci se trouvent rapportés au côté; le minimum de ce produit est alors donné par la condition $\tang^2 A = 1$, ou $A = C = 45°$ et $B = 90°$.

» En rapportant les déplacements du sommet dans les deux sens, à la hauteur du triangle, leur produit serait un minimum précisément pour le cas où les trois angles seraient égaux; en effet, ce produit est $\frac{\sin^2 \varepsilon}{4 \sin^3 A \cos A}$, dont le minimum est donné par la condition $\tang^2 A = 3$, ou $A = B = C = 60°$. Ainsi, c'est en considérant les déformations par rapport à la hauteur du triangle, qu'on trouverait enfin une certaine condition de minimum, qui donnerait le triangle équilatéral.

» Si l'on prend le rapport du produit des déplacements dans les deux sens à $\frac{bc \sin A}{2}$, on aura un sous-multiple du rapport de l'aire du lieu géométrique des sommets à celle du triangle; ce rapport est $\frac{c \sin^2 \varepsilon}{2 b \sin^2 A \cos A}$

ou $\frac{\sin^2 \varepsilon}{4 \sin^2 A \cos^2 A}$, dont le minimum est donné par la condition $\tang^2 A = 1$, ou $A = C = 45^\circ$ et $B = 90^\circ$.

» Si l'on cherche à rendre la déformation en hauteur la plus petite possible, il faut rendre $\frac{\sin \varepsilon}{\sin A \sin B} \sqrt{2 + 2 \cos B}$ ou $\frac{\sin \varepsilon}{\sin B} \sqrt{2 + 2 \cos B}$ un minimum, suivant qu'on rapporte le déplacement du sommet à la hauteur du triangle, ou au côté; dans le premier cas, on trouve la condition $\tang^2 A = 1$, ou $A = C = 45^\circ$ et $B = 90^\circ$; dans le second, $\tang A = 0$, $A = C = 0^\circ$ et $B = 180^\circ$; alors le côté ne peut pas être pris pour terme de comparaison.

» Enfin, dans le cas où ce serait la déformation latérale qui devrait être la plus petite possible, il faudrait rapporter le déplacement du sommet à la base, autrement on tomberait sur un triangle impossible; on devrait avoir $A = B = 90^\circ$ et C le plus petit possible.

Tableau des différentes solutions examinées dans cette Note.

MINIMUM.	DÉFORMATION rapportée à la hauteur du triangle.			DÉFORMATION rapportée à la longueur des côtés.			NOMBRE d'angles mesurés.
	ÉQUATIONS de condition.	VALEURS des angles		ÉQUATIONS de condition.	VALEURS des angles		
		A.	B.		A.	B.	
Pour la moyenne des plus grandes déformations dans les deux sens.....	$\tang^3 A - \tang A = 2$ $\tang^3 A - \tang A = 4$	56° 41' 60° 54'	66° 38' 58° 12'	$\tang^3 A = 1$ $\tang^3 A = 2$	45° 51° 34'	90° 76° 52'	2 3
Pour la plus grande des déformations dans les deux sens............	$\tang A = 1$ $\tang A = 2$	45° 63° 26'	90° 53° 8'	$\tang A = 1$ $\tang A = 2$	45° 63° 26'	90° 53° 8'	2 3
Pour le produit des plus grandes déformations dans les deux sens....	$\tang^2 A = 3$	60°	60°	$\tang^2 A = 1$	45°	90°	2 ou 3
Pour l'aire de l'espace dans lequel le sommet du triangle peut errer....	»	»	»	$\tang^2 A = \frac{1}{3}$	30°	120°	2 ou 3
Pour le rapport de cette aire à celle du triangle.	$\tang^2 A = 1$	45°	90°		»	»	2 ou 3
Pour la déformation en hauteur.............	$\tang^2 A = 1$	45°	90°	$\tang A = 0$	0°	180°	2 ou 3
Pour la déformation latérale.....	C très petit	90°	90°	C très-petit	90°	90°	2 ou 3

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Sur les rayons de lumière réfléchis et réfractés par la surface d'un corps transparent; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Comme je l'ai remarqué dans d'autres Mémoires, le principe de la continuité du mouvement dans l'éther fournit le moyen de calculer les éléments des rayons de lumière réfléchis ou réfractés par la surface extérieure ou intérieure d'un corps transparent ou opaque.

» Concevons, pour fixer les idées, que la réflexion et la réfraction soient opérées par la surface extérieure d'un corps transparent. Supposons que cette surface soit plane, et rapportons les différents points de l'espace à trois axes rectangulaires x, y, z. Enfin concevons que, le corps transparent étant situé du côté des x positives, on prenne sa surface extérieure pour plan des y, z, et faisons tomber sur cette surface un rayon simple dont la direction soit celle d'une droite renfermée dans le plan des x, y.

» Nommons

τ l'angle d'incidence, et soient, dans le rayon incident,
T la durée d'une vibration atomique;
l la longueur d'ondulation;
ξ, η, ζ les déplacements effectifs d'un atome d'éther mesurés, au bout du temps t, parallèlement aux axes des x, y, z;
$\bar{\xi}$, $\bar{\eta}$, $\bar{\zeta}$ les déplacements symboliques du même atome. Le mouvement simple correspondant au rayon incident sera caractérisé par l'exponentielle

$$e^{ux+vy-st},$$

les valeurs de u, v, s étant déterminées par les formules

$$u = k\cos\tau, \quad v = k\sin\tau, \quad k = \frac{2\pi}{\text{l}}\,\text{i}, \quad s = \frac{2\pi}{\text{T}}\,\text{i},$$

et i étant l'une des racines carrées de -1. D'ailleurs la réflexion et la réfraction opérées par la surface extérieure du corps transparent donneront naissance, 1° à deux rayons réfléchis, l'un visible, l'autre évanescent, 2° à trois rayons réfractés, dont les deux premiers se réduiront souvent à un seul, le troisième étant évanescent. Cela posé, concevons que les déplacements effectifs d'un atome et le coefficient de x dans l'exponentielle qui caractérise un mouvement simple, c'est-à-dire, les quantités représentées par

$$\xi, \eta, \zeta, u,$$

quand il s'agit du rayon incident, deviennent

ξ_1, η_1, ζ_1, u_1, pour le rayon réfléchi visible;
ξ_e, η_e, ζ_e, u_e, pour le rayon réfléchi évanescent;
ξ', η', ζ', u' }
ξ'', η'', ζ'', u'' }, pour les rayons réfractés visibles;
ξ'_e, η'_e, ζ'_e, u'_e, pour le rayon réfracté évanescent.

On aura

$$u_1 = -u;$$

et, si l'on désigne chaque déplacement symbolique à l'aide d'un trait horizontal superposé au déplacement effectif correspondant, les équations de condition relatives à une valeur nulle de x se réduiront sensiblement aux formules

$$(1)\quad \begin{cases} \bar\xi+\bar\xi_1-\bar\xi'-\bar\xi''=\bar\xi'_e-\bar\xi_e, & u(\bar\xi-\bar\xi_1)-u'\bar\xi'-u''\bar\xi''=u'_e\bar\xi'_e-u_e\bar\xi_e,\\ \bar\eta+\bar\eta_1-\bar\eta'-\bar\eta''=\bar\eta'_e-\bar\eta_e, & u(\bar\eta-\bar\eta_1)-u'\bar\eta'-u''\bar\eta''=u'_e\bar\eta'_e-u_e\bar\eta_e,\\ \bar\zeta+\bar\zeta_1-\bar\zeta'-\bar\zeta''=\bar\zeta'_e-\bar\zeta_e, & u(\bar\zeta-\bar\zeta_1)-u'\bar\zeta'-u''\bar\zeta''=u'_e\bar\zeta'_e-u_e\bar\zeta_e. \end{cases}$$

D'ailleurs, le rayon réfléchi visible offrant des vibrations transversales comme le rayon incident, on aura non-seulement

$$(2)\qquad u\bar\xi + v\bar\eta = 0,$$

mais encore

$$(3)\qquad u\bar\xi_1 - v\bar\eta_1 = 0;$$

et l'on trouvera, au contraire, pour le rayon réfléchi évanescent,

$$(4)\qquad \frac{\bar\xi_e}{u_e}=\frac{\bar\eta_e}{v},\quad \zeta_e = 0.$$

Ajoutons que, u'' étant égal à u' dans tout corps isophane qui produit la réfraction simple, et peu différent de u' dans les corps doublement réfringents, on pourra, dans une première approximation, supposer les formules (1) réduites aux suivantes :

$$(5)\quad \begin{cases} \bar\xi+\bar\xi_1-\bar\xi'-\bar\xi''=\bar\xi'_e-\bar\xi_e, & u(\bar\xi-\bar\xi_1)-\frac{u'+u''}{2}(\bar\xi'+\bar\xi'')=u'_e\bar\xi'_e-u_e\bar\xi_e,\\ \bar\eta+\bar\eta_1-\bar\eta'-\bar\eta''=\bar\eta'_e-\bar\eta_e, & u(\bar\eta-\bar\eta_1)-\frac{u'+u''}{2}(\bar\eta'+\bar\eta'')=u'_e\bar\eta'_e-u_e\bar\eta_e,\\ \bar\zeta+\bar\zeta_1-\bar\zeta'-\bar\zeta''=\bar\zeta'_e-\bar\zeta_e, & u(\bar\zeta-\bar\zeta_1)-\frac{u'+u''}{2}(\bar\zeta'+\bar\zeta'')=u'_e\bar\zeta'_e-u_e\bar\zeta_e. \end{cases}$$

Enfin, les formules

$$(6)\qquad \frac{u'+u''}{2}(\bar\xi'+\bar\xi'')+v(\bar\eta'+\bar\eta'')=0,$$

$$(7)\qquad \frac{\bar\xi'_e}{u'_e}=\frac{\bar\eta'_e}{v},\quad \bar\zeta'_e=0,$$

qui se vérifieront complétement, si le corps donné est isophane, seront encore sensiblement exactes dans le cas contraire. Or, il est clair que les douze équations (3), (4), (5), (6), (7), suffiront à déterminer, sur la surface extérieure du corps transparent, les valeurs des douze inconnues

$$\bar\xi_1,\ \bar\eta_1,\ \bar\zeta_1,\quad \bar\xi'+\bar\xi'',\ \bar\eta'+\bar\eta'',\ \bar\zeta'+\bar\zeta'',\quad \bar\xi_e,\ \bar\eta_e,\ \bar\zeta_e,\quad \bar\xi'_e,\ \bar\eta'_e,\ \bar\zeta'_e,$$

en fonctions linéaires des déplacements symboliques

$$\bar\xi,\quad \bar\eta,\quad \bar\zeta,$$

dont les deux premiers sont liés entre eux par la formule (2). On trouvera en particulier

$$(8)\qquad \bar\zeta_1=\frac{u-\frac{u'+u''}{2}}{u+\frac{u'+u''}{2}}\bar\zeta,\qquad \bar\zeta'+\bar\zeta''=\frac{2u}{u+\frac{u'+u''}{2}}\bar\zeta,$$

et

$$(9)\qquad \left\{\begin{aligned} \bar\xi_1 &= -\frac{u\frac{u'+u''}{2}-v^2+\varepsilon v^2\left(u+\frac{u'+u''}{2}\right)}{u\frac{u'+u''}{2}+v^2+\varepsilon v^2\left(u-\frac{u'+u''}{2}\right)}\;\frac{u-\frac{u'+u''}{2}}{u+\frac{u'+u''}{2}}\bar\xi,\\ \bar\xi'+\bar\xi'' &= \frac{k^2}{u\frac{u'+u''}{2}+v^2+\varepsilon v^2\left(u-\frac{u'+u''}{2}\right)}\;\frac{2u}{u+\frac{u'+u''}{2}}\bar\xi,\end{aligned}\right.$$

la valeur de ε étant

$$\varepsilon=\frac{u_e+u'_e}{u_e u'_e-v^2}.$$

Il est bon d'observer que, dans ces diverses formules, u_e, u'_e seront deux quantités algébriques, la première négative, la seconde positive. Au contraire, u, u', u'' seront deux quantités géométriques respectivement égales au produit du facteur symbolique i par trois quantités positives. Ajoutons que, si l'on nomme l', l'' les longueurs d'ondulation dans les deux rayons

réfractés et τ', τ'' les angles de réfraction correspondants, on aura

$$u' = k' \cos\tau', \quad u'' = k'' \cos\tau'', \quad v = k' \sin\tau' = k'' \sin\tau'',$$

les valeurs de k', k'' étant

$$k' = \frac{2\pi}{\text{l}'}\text{i}, \quad k'' = \frac{2\pi}{\text{l}''}\text{i}.$$

» Lorsque le corps donné produit la réfraction simple, on a

$$u' = u'' = \frac{u' + u''}{2}.$$

Alors aussi, les rayons réfractés se réduisant à un seul, on peut, dans les formules (8), (9), poser

$$\xi'' = 0, \quad \zeta'' = 0,$$

et, par suite, les équations (8), (9) coïncident avec celles que nous avons obtenues dans de précédents Mémoires.

» Lorsque le corps donné ne produit pas la réfraction simple, les formules (8), (9) sont seulement approximatives. Alors aussi les inconnues renfermées dans les équations (1) sont au nombre de quinze; et, pour déterminer ces quinze inconnues, il suffit de joindre aux équations (3), (4), (5) les six équations linéaires qui fournissent, pour chacun des trois rayons réfractés, les rapports entre les trois déplacements symboliques comparés deux à deux.

» Supposons, par exemple, que le corps donné soit du nombre des corps isophanes qui décomposent un rayon incident en deux rayons polarisés circulairement en sens contraires. Alors, en posant

$$k'^2 = u'^2 + v^2, \quad k''^2 = u''^2 + v^2,$$

et choisissant k', k'', de manière que les rapports $\frac{k'}{u'}$, $\frac{k''}{u''}$ soient positifs, on obtiendra, pour représenter les deux rayons réfractés visibles, deux équations de la forme

$$(10) \quad \left\{ \begin{aligned} \frac{\bar{\xi}'}{v} &= \frac{\bar{\eta}'}{-u'} = \frac{\bar{\zeta}'}{-k'\text{i}}, \\ \frac{\bar{\xi}''}{v} &= \frac{\bar{\eta}''}{-u''} = \frac{\bar{\zeta}''}{k''\text{i}}; \end{aligned} \right.$$

et des formules (1), jointes aux formules (3), (4), (7) et (10), on déduira

immédiatement les valeurs des quinze inconnues

$$\bar{\xi}_1,\ \bar{\eta}_1,\ \bar{\zeta}_1;\quad \bar{\xi}',\ \bar{\eta}',\ \bar{\zeta}';\quad \bar{\xi}'',\ \bar{\eta}'',\ \bar{\zeta}'';\quad \bar{\xi}_e,\ \bar{\eta}_e,\ \bar{\zeta}_e;\quad \bar{\xi}'_e,\ \bar{\eta}'_e,\ \bar{\zeta}'_e.$$

» Si l'on veut, en particulier, déterminer les inconnues

$$\bar{\xi}_1,\ \bar{\zeta}_1;\quad \bar{\xi}',\ \bar{\zeta}';\quad \bar{\xi}'',\ \bar{\zeta}'',$$

desquelles on déduit aisément toutes les autres; alors, on pourra commencer par tirer des formules (8) et (9) les valeurs approchées de

$$\bar{\xi}_1,\ \bar{\zeta}_1;\quad \bar{\xi}'+\bar{\xi}'';\quad \bar{\zeta}'+\bar{\zeta}'';$$

puis on déduira des formules

$$(11)\qquad \begin{cases} \bar{\xi}''-\bar{\xi}' = -\,\mathrm{i}\,\dfrac{2v}{k'+k''}(\bar{\zeta}'+\bar{\zeta}''),\\[2mm] \bar{\zeta}''-\bar{\zeta}' = \mathrm{i}\,\dfrac{k'+k''}{2v}(\bar{\xi}''+\bar{\xi}'),\end{cases}$$

les valeurs correspondantes de

$$\bar{\xi}''-\bar{\xi}',\quad \bar{\zeta}''-\bar{\zeta}';$$

et, après avoir tiré des équations (8), (9), (11) les valeurs des six inconnues

$$\bar{\xi}_1,\ \bar{\zeta}_1;\quad \bar{\xi}',\ \bar{\zeta}';\quad \bar{\xi}'',\ \bar{\zeta}'',$$

on corrigera les inconnues

$$\bar{\zeta}_1,\quad \bar{\zeta}'+\bar{\zeta}'',\quad \bar{\xi}_1,\quad \bar{\xi}'+\bar{\xi}'',$$

en déterminant leurs corrections, indiquées par l'emploi de la lettre caractéristique δ, à l'aide des formules

$$(12)\qquad \delta\bar{\zeta}_1 = \delta(\bar{\zeta}'+\bar{\zeta}'') = -\,\mathrm{i}\,\frac{k''+k'}{4v}\,\frac{u''-u'}{u+\dfrac{u'+u''}{2}}(\bar{\xi}'+\bar{\xi}''),$$

$$(13)\qquad \delta\bar{\xi}_1 = -\,\mathrm{i}\,\frac{u'u''+v^2}{u\,\dfrac{u'+u''}{2}+v^2}\,\frac{u''-u'}{u+\dfrac{u'+u''}{2}}\,\frac{v}{k'+k''}(\bar{\zeta}'+\bar{\zeta}''),$$

$$(14)\qquad \delta(\bar{\xi}'+\bar{\xi}'') = \mathrm{i}\,\frac{3u'u''+v^2}{u\,\dfrac{u'+u''}{2}+v^2}\,\frac{u''-u'}{u+\dfrac{u'+u''}{2}}\,\frac{v}{k'+k''}(\bar{\zeta}'+\zeta'').$$

Enfin, après avoir ainsi corrigé les valeurs des inconnues

$$\bar{\xi}_1, \quad \bar{\zeta}_1,$$

et celles des sommes

$$\bar{\xi}' + \bar{\xi}'', \quad \bar{\zeta}' + \bar{\zeta}'',$$

on déterminera les différences

$$\bar{\xi}'' - \bar{\xi}', \quad \bar{\zeta}'' - \bar{\zeta}',$$

à l'aide des formules

$$(15) \quad \begin{cases} \bar{\xi}'' - \bar{\xi}' = -\mathrm{i}\,\dfrac{2v}{k'+k''}(\bar{\zeta}' + \bar{\zeta}'') - \dfrac{u''^2 - u'^2}{4k'k''}(\bar{\xi}' + \bar{\xi}''), \\ \bar{\zeta}'' - \bar{\zeta}' = \mathrm{i}\,\dfrac{k'+k''}{2v}(\bar{\xi}' + \bar{\xi}'') + \dfrac{u''^2 - u'^2}{4k'k''}(\bar{\zeta}' + \bar{\zeta}''). \end{cases}$$

» Il est bon d'observer que, dans les formules (8), (9), (12), (13), (14), (15), les valeurs des deux quantités

$$\varepsilon, \quad u'' - u'$$

sont très-petites, et que dans le calcul des inconnues déterminées à l'aide de ces formules, les erreurs commises sont de même ordre que les carrés de ces deux quantités. Ajoutons que dans ces diverses formules on peut aisément introduire, à la place des lettres

$$u, \quad v, \quad u', \quad u'', \quad k, \quad k', \quad k'',$$

les angles τ, τ', τ''. C'est, au reste, ce que j'expliquerai plus en détail dans un nouvel article.

» Les formules (12) et (13) méritent d'être remarquées. Les valeurs qu'elles fournissent pour $\delta\bar{\zeta}_1$ et $\delta\bar{\xi}_1$ sont proportionnelles, la première à $\bar{\xi}$, la la seconde à $\bar{\zeta}$, tandis que les valeurs de $\bar{\zeta}_1$ et de $\bar{\xi}_1$, fournies par les équations (8) et (9), sont respectivement proportionnelles à $\bar{\zeta}$ et à $\bar{\xi}$. D'ailleurs les valeurs de $\delta\bar{\zeta}_1$ et $\delta\bar{\xi}_1$ disparaissent quand on a $u'' = u'$, c'est-à-dire quand les deux rayons réfractés se réduisent à un seul. Donc, dans ce cas, un rayon incident, polarisé suivant le plan d'incidence, ou perpendiculairement à ce plan, conservera après la réflexion le mode de polarisation qu'il offrait primitivement. Mais il résulte des formules (12) et (13), qu'il en sera autrement, si le corps donné est doublement réfringent, et qu'alors un rayon incident polarisé, par exemple, dans le plan d'incidence, donnera naissance

à un rayon réfléchi, doué de la polarisation elliptique. D'ailleurs ce rayon réfléchi pourra être considéré comme résultant de la superposition de deux rayons simples, l'un très-sensible et polarisé dans le plan d'incidence, l'autre peu sensible et polarisé perpendiculairement à ce plan. Ajoutons que ce dernier rayon sera d'autant plus brillant que le module de la différence $u'' - u'$ sera plus considérable.

» Le phénomène que je viens d'indiquer devra évidemment se produire encore, quand un rayon simple sera réfléchi sous une incidence voisine de l'incidence normale, par la surface extérieure du cristal de roche taillé perpendiculairement à son axe. Alors aussi un rayon incident, polarisé dans le plan d'incidence ou dans un plan perpendiculaire, donnera naissance à un rayon réfléchi, doué de la polarisation elliptique, le rapport du petit axe de l'ellipse au grand axe étant proportionnel à la différence entre les vitesses de propagation des deux rayons polarisés circulairement par le cristal en sens contraires. »

CHIRURGIE. — *Nouvelle opération de staphyloraphie, pratiquée avec succès par le procédé de* M. Sédillot. (Extrait d'une Note de M. Sédillot.)

« Chez cette malade, dont la guérison eût été, je crois, impossible avant l'application de mon procédé, la perte de substance du voile du palais était trop considérable pour permettre de rapprocher les bords et de les maintenir en contact par le seul effet des sutures, et la forte tension des parties, même après l'emploi de mes incisions auxiliaires, exigeait l'emploi de ligatures renouvelées, auxquelles on n'avait pas songé avant l'invention de mes instruments.

» Mon célèbre maître, M. Roux, a lu dernièrement à l'Académie un Mémoire sur la staphyloraphie, depuis longtemps attendu, avec impatience, par tous les hommes de l'art. Le savant professeur a eu la bonté de considérer mes communications antérieures sur ce sujet comme un appel de publicité à sa vaste et brillante expérience, et je m'applaudirais d'un résultat si précieux pour la science, lors même que mes efforts eussent été, sur tout autre point, stériles. Je ne pense pas, néanmoins, malgré mon regret d'être en opposition avec un juge aussi compétent, que les chirurgiens montrent peu d'empressement à imiter mon exemple. Plusieurs de mes confrères français, allemands et anglais m'ont déjà prié de leur envoyer mes instruments pour en faire usage, et je ne doute pas de leur réussite. Il me paraît difficile, en effet, que l'on ne prenne pas en grande considération les avantages de ma méthode qui permet :

» 1°. D'opérer des sujets moins dociles, et, par conséquent, plus jeunes;

» 2°. De ne pas exiger une abstinence complète de boissons et d'aliments pendant plusieurs jours;

» 3°. De ne pas condamner les malades à un mutisme prolongé;

» 4°. De renouveler facilement les points de suture selon les indications;

» 5°. Et d'obtenir ainsi des succès assurés, même dans des cas compliqués où la suture simple eût été manifestement inapplicable.

» L'observation suivante, dont j'emprunte le récit à M. Herrenschneider, l'un de mes aides de clinique, servira à confirmer ces propositions.

« M^me^ X*** consulta M. Sédillot pour une perforation accidentelle du » voile du palais, de la largeur d'une pièce de 1 franc, dont les bords » étaient complétement cicatrisés. La perte de substance produite par » ulcération avait d'abord été plus étendue, mais avait diminué pendant » que la guérison s'en achevait. La luette ne tenait de chaque côté au voile » que par un mince cordon de fibres musculaires et de membrane mu- » queuse. La voix était horriblement nasonnée, et la malade fuyait volontai- » rement toute société, et demandait instamment à l'art la disparition d'une » si triste infirmité.

» M. Sédillot, après diverses tentatives de dédoublement du voile et de » renversement de bas en haut et d'arrière en avant de la luette, pour » combler la perte de substance, se décida à pratiquer la staphyloraphie, » d'après sa méthode, le 5 juin 1850.

» La luette fut enlevée, et la perte de substance convertie en une plaie » triangulaire très-large dont il paraissait douteux que l'on parvînt à rap- » procher les bords. Les piliers furent séparés de la langue et des parois » postérieure et latérale du pharynx. On divisa, par une incision verticale, » toute l'épaisseur du voile, près de la jonction des os maxillaire supérieur, » palatin et de l'apophyse ptérygoïde, perpendiculairement à l'arcade » dentaire supérieure au niveau de laquelle le voile paraissait remonté, et » il devint possible, après l'avivement, d'en maintenir, par deux points de » suture, les deux moitiés réunies.

» La tension des parties molles était néanmoins assez considérable pour » que le nœud simple et le nœud du chirurgien fussent insuffisants pour » en prévenir l'écartement pendant qu'on pratiquait un second nœud su- » perposé, et M. Sédillot fut obligé de recourir au nœud de M. Fergusson, » qui lui réussit très-bien.

» Si l'on a suivi les différents temps de l'opération, on aura vu que le » voile, privé de ses attaches inférieures, était remonté vers ses insertions » supérieures, et que, divisé verticalement au niveau de la dernière grosse » molaire, il était devenu plus court, plus épais, moins large et beaucoup » plus lâche sur les côtés de la perte de substance, ce qui avait permis » d'en amener la réunion.

» Les fils restèrent en place pendant trois jours sans produire d'ulcéra- » tions très-profondes. Cependant M. Sédillot jugea convenable d'appli- » quer un troisième point de suture intermédiaire aux deux premiers, pour » en diminuer la striction. Le 11 juin, sixième jour de l'opération, les deux » premières ligatures furent enlevées, et le lendemain, 12 juin, le dernier » fil, placé le 8 juin, fut également retiré.

» La réunion de la plaie était alors achevée et paraissait jouir d'une suf- » fisante solidité. On conseilla toutefois à la malade de garder le silence et » de ne prendre que des aliments mous ou liquides, comme elle l'avait fait » dès les premiers jours.

» Les plaies accessoires s'étaient tuméfiées, rapprochées et en partie » consolidées pendant ce temps; tout le voile était rougeâtre, épaissi, et » circonscrivait, entre son bord libre et la langue, un espace quadrilatère » plus large, plus élevé et moins mobile qu'à l'état normal.

» Les premiers jours, la voix était nasonnée; mais, avec un peu d'atten- » tion, les mots dont la prononciation était la plus défectueuse, tels que » les mots *sieur, point,* etc., pouvaient être exprimés naturellement. C'était » dès lors une affaire d'exercice, et l'on recommanda à M^me^ X*** des lec- » tures et des déclamations à haute voix.

» L'amélioration fut si prompte, qu'au 1^er^ juillet la voix était redevenue » nette, d'un timbre clair et sonore, et sans aucune trace de nasonnement. » Les liquides, qui avaient eu de la tendance, immédiatement après l'opé- » ration, à revenir par le nez, suivaient la voie régulière, et M^me^ X*** » quitta Strasbourg parfaitement rétablie.

» MM. les docteurs Boeckel aîné, Stass et Saucerotte se sont accordés à » reconnaître que la guérison était parfaite. »

» C'est un remarquable exemple du succès de notre méthode, et nous croyons que l'on eût considéré ce cas comme incurable, si l'on n'eût eu d'autres moyens de traitement que les procédés précédemment connus et appliqués. »

RAPPORTS.

MINÉRALOGIE — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Hugard**, *intitulé :* Étude cristallographique de la strontiane sulfatée, et description de plusieurs formes nouvelles de cette substance.

(Commissaires, MM. Beudant, Dufrénoy rapporteur.)

« La strontiane sulfatée offre une grande analogie de caractères extérieurs avec la baryte sulfatée. Les cristaux de ces deux substances, longtemps confondus dans les collections sous le nom de *spath pesant*, furent séparés par Haüy à la suite de l'examen qu'il fit des échantillons de Sicile. La mesure de l'angle du solide de clivage de ces cristaux lui offrit une valeur plus grande de 3 degrés que celle du même angle dans le spath pesant d'Auvergne. Une différence aussi considérable, malgré la variation qu'on observe souvent dans les angles de la molécule intégrante, eût sapé les belles lois qu'il avait établies ; aussi Haüy ne pouvait-il se résoudre à associer les cristaux de Sicile à ceux d'Auvergne : ses doutes furent heureusement levés par une analyse de Vauquelin, d'après laquelle les cristaux de Sicile appartenaient à la strontiane sulfatée. Étudiant alors avec détail les formes secondaires de ce minéral, il reconnut qu'elles offraient un caractère assez facile pour distinguer ces deux espèces si voisines l'une de l'autre. Il résultait de ce que les cristaux de Sicile sont le produit de modifications placées sur les angles aigus de la forme primitive, désignés d'après leurs symboles minéralogiques par les signes e^1 ; dans la baryte sulfatée, au contraire, les formes les plus fréquentes, du moins celles analogues à la strontiane, appartiennent au prisme rhomboïdal a^2 donné par des modifications sur les angles obtus. Ces deux formes fort analogues sont donc orientées perpendiculairement l'une à l'autre quand on les rapporte au solide de clivage ; de plus, l'un des prismes est obtus (102° 8′), tandis que l'autre est aigu (76° 42′). Ces différences intéressantes, sous le rapport cristallographique et d'un emploi facile, ne sont pas absolues, et peut-être les a-t-on trop généralisées : c'est du moins ce qui ressort du travail de M. Hugard. Une étude circonstanciée de la strontiane sulfatée qu'il a été conduit à faire par suite de la détermination cristallographique qu'il exécute de concert avec votre Rapporteur, de la collection du Muséum d'histoire naturelle, lui a prouvé que beaucoup de cristaux de strontiane échappaient à l'observation de Haüy. Un assez grand nombre sont en effet en tables minces, dans lesquelles la forme primitive P, M domine ;

ces cristaux sont alors très-analogues à ceux de la baryte sulfatée, et il est fort difficile de les distinguer quand ils n'ont pas une légère teinte bleue, fréquente dans la strontiane sulfatée.

« Quelques cristaux affectent, en outre, la disposition de la baryte sulfatée, appelée *trapézienne* par Haüy, et qui est caractérisée par la coupe rectangulaire de leur base; il faut dans ce cas, pour distinguer les cristaux de strontiane sulfatée de ceux de baryte, mesurer les angles des biseaux e^1 et a^2; leurs valeurs indiquent l'espèce à laquelle appartient le cristal qu'on examine.

» M. Hugard a décrit, dans le travail dont nous rendons compte, vingt-deux formes nouvelles, ce qui porte à cinquante-huit le nombre de variétés de cristaux de strontiane actuellement connues; la plupart des formes nouvelles sont données par des modifications qui se retrouvent dans la baryte sulfatée, telles que a^1, $e^{\frac{1}{2}}$, e^2, e^5, b^2, g^3, etc. Ce travail intéressant augmente donc, s'il est possible, l'analogie qui existait entre ces deux espèces; il semble, suivant l'observation de Haüy, « que la nature, en travaillant sur » des bases dont les propriétés sont si voisines, ait voulu représenter, par » l'analogie des formes, celle des principes constituants; c'est presque le » même noyau de part et d'autre, et plusieurs des formes que présentent » les deux substances offrent des ressemblances capables de tromper l'œil » le plus exercé. » Ajoutons, avec Haüy, « que la géométrie, à qui rien » n'échappe, offre un caractère de distinction certain, et que les formes » analogues de baryte sulfatée et de strontiane diffèrent toutes par la valeur » de leurs angles. »

» Il nous reste à indiquer une remarque faite par M. Hugard, qui offre de l'intérêt, et qui confirme plusieurs observations antérieures, et notamment celles que M. Beudant, l'un de vos Commissaires, a depuis longtemps publiées; elle consiste en ce que la valeur de l'angle de la forme primitive de la strontiane sulfatée présente une variation notable qui s'élève à plus de 30 minutes quand ce minéral admet des mélanges; de plus, suivant M. Hugard, la nature des mélanges paraîtrait même influer sur la valeur de l'angle; ainsi, les cristaux du lac Érié, qui contiennent de la baryte sulfatée, lui ont donné un angle inférieur à 104 degrés, angle de la strontiane sulfatée pure; le mélange de chaux sulfatée porterait l'angle à 104° 10′ et même 104° 25′. M. Nicklès, jeune chimiste connu de l'Académie par des travaux intéressants, a déjà fait des observations analogues, qu'il est juste de rappeler. On trouve, en effet, dans un Mémoire qu'il a présenté à l'Académie

le 6 septembre 1848 (1), que le bimalate d'ammoniaque, qui cristallise dans le prisme droit rhomboïdal, variait de 71 à 72 degrés, c'est-à-dire de plus de 1 degré, par des mélanges même impondérables; ces mélanges étaient, toutefois, rendus sensibles par le plus ou le moins de coloration des cristaux; le monohydrate de zinc a donné des résultats analogues à M. Nicklès. Ces observations, que nous connaissions, et plusieurs qui nous étaient personnelles, prouvaient que les cristaux éprouvent une altération par les mélanges, une espèce de déformation; ainsi, votre Rapporteur a cité des cristaux de strontiane sulfatée dont les faces étaient arrondies par un mélange de sulfate de chaux. L'observation de M. Hugard, si elle se vérifiait, semblerait prouver que les mélanges ont même une action sur la forme, puisque le mélange de baryte diminuerait l'angle au-dessous de sa valeur normale, tandis que celui de sulfate de chaux l'augmenterait. Cette conclusion changerait les idées que l'on a généralement sur l'influence des mélanges dans l'acte de la cristallisation; elle ne saurait être admise que confirmée par de nombreuses observations.

Conclusions.

» Le Mémoire de M. Hugard est une monographie complète de la strontiane sulfatée; il y a fait connaître plusieurs formes nouvelles, dont il a mesuré les angles et établi les lois de dérivation. Ce genre de travail, qui exige une connaissance complète de la cristallographie, ainsi que beaucoup de sagacité, forme la véritable base de l'étude de la minéralogie, et ne saurait trop être encouragé. Vos Commissaires vous proposent, en conséquence, de remercier l'auteur de sa communication, et de l'engager à persévérer dans la voie de l'observation, si féconde pour les sciences naturelles. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** transmet une Note dans laquelle M. **Rogge**, fabricant de *céruse,* à Gand, expose les procédés auxquels il a recours pour préserver la santé des ouvriers employés à la préparation de ce produit.

La Note de M. Rogge est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de M. *Leclaire,* sur la substitution du blanc de zinc à la céruse dans la peinture à l'huile.

---

(1) Sur une cause de variations dans les angles de cristaux artificiels. (*Comptes rendus*, tome XXVII, page 270.)

CHIMIE. — *Mémoire sur les combinaisons définies de l'iode et du phosphore;* *par* M. **B. Corenwinder.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard.)

« Les combinaisons de l'iode et du phosphore ne sont pas connues jusqu'à ce jour, puisqu'on n'est pas encore parvenu à les obtenir à l'état défini et sous forme de cristaux.

» Il est cependant un procédé qui permet de préparer ces corps dans ces dernières conditions. Il consiste à faire dissoudre successivement le phosphore et l'iode dans le sulfure de carbone, et à soumettre le liquide au refroidissement. Bientôt il se dépose des cristaux d'iodure de phosphore dont la composition dépend des quantités employées.

» Ainsi, en opérant sur 2 équivalents d'iode et 1 de phosphore, on obtient des cristaux prismatiques, de grandes dimensions, colorés en rouge orangé et qui présentent à l'analyse la composition $I^2 Ph$.

» C'est le protoiodure de phosphore.

» Ce composé fond à 110 degrés environ, s'altère à l'air, se volatilise à une température plus élevée.

» Il peut être employé avantageusement pour préparer l'acide iodhydrique.

» En prenant 3 équivalents d'iode pour 1 de phosphore et amenant le liquide en dissolution concentrée, on se procure bientôt des cristaux assez irréguliers d'un beau rouge foncé et présentant l'aspect de lames hexagones. Il faut, dans cette circonstance, refroidir avec un mélange de glace et de sel marin. Ces cristaux, dépouillés de toutes traces de sulfure de carbone par la distillation, donnent une masse susceptible de cristalliser par voie de fusion en prismes très-allongés.

» C'est le deutoiodure de phosphore.

» Il fond à 55 degrés environ, se décompose par l'eau et peut fournir également de l'acide iodhydrique quand on le chauffe en présence d'une petite quantité d'eau.

» En opérant sur des quantités dans les rapports de 1 équivalent de phosphore sur 1 d'iode, on obtient des cristaux de protoiodure, et il reste un excès de phosphore dans le liquide mère.

» Avec 5 équivalents d'iode et 2 de phosphore, il cristallise d'abord du protoiodure, et, en dernier lieu, du deutoiodure, ce que justifie l'équation suivante :

$$5I + 2Ph = I^2 Ph + I^3 Ph.$$

» Avec 4 et même 5 équivalents d'iode pour 1 de phosphore, on voit se déposer d'abord de l'iode, puis des cristaux de deutoiodure I^2Ph.

» L'emploi du sulfure de carbone comme dissolvant, m'a permis d'obtenir, sous forme de cristaux, plusieurs autres composés, tels que le chlorure de phosphore, le sulfure de phosphore, etc. Il en sera question dans des Mémoires que j'aurai l'honneur de soumettre ultérieurement au jugement de l'Académie. »

M. Bertrand adresse une nouvelle Note sur une source minérale qu'il a obtenue au moyen d'un forrage artésien, à Cusset, département de l'Allier.

M. Bertrand annonce l'envoi d'un flacon rempli de cette eau minérale qui n'a pas encore été soumise à une analyse chimique régulière, mais dont les propriétés médicales ont paru être les mêmes que celle de la source des Célestins, à Vichy.

La Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Élie de Beaumont, Pelouze et Bussy, Commission qui sera invitée à déterminer la composition chimique de l'eau de la source de Cusset dès que les spécimens annoncés seront parvenus à l'Académie.

M. Piorry, en adressant pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon le 8e volume de son *Traité de Médecine pratique*, y joint, conformément à une des prescriptions établies pour ce concours, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques de 1850. Ce Mémoire porte pour épigraphe une phrase du Traité de Young sur la résolution des équations d'un degré supérieur, phrase répétée, suivant l'usage, sur le billet cacheté qui renferme le nom de l'auteur.

M. Passot transmet une Lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique en réponse à la demande qu'il lui avait adressée de faire examiner par une Commission spéciale sa *nouvelle analyse du mouvement dans les trajectoires coniques*. M. le Ministre fait remarquer que s'il avait à former une Commission pour un travail de cette nature, il croirait ne pouvoir la prendre en dehors de l'Académie des Sciences, à laquelle il engage l'auteur à s'adresser directement. M. Passot, en conséquence, présente de nouveau

le manuscrit qui lui a été renvoyé par M. le Ministre, et prie l'Académie de vouloir bien s'en faire rendre compte.

La Commission qui avait été précédemment chargée d'examiner les communications de M. Passot sur cette question est invitée à prendre connaissance des pièces qu'il envoie aujourd'hui, et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** présente, au nom de l'auteur, M. **Bianchi**, directeur de l'observatoire de Modène, présent à la séance, le premier volume des *Annales de l'observatoire de Modène*, et divers Mémoires d'astronomie et de mécanique céleste (*voir* au *Bulletin bibliographique*).

M. le **Secrétaire perpétuel** met sous les yeux de l'Académie un Compte rendu du procès du professeur Webster accusé de meurtre sur la personne du docteur Parkman. Ce compte rendu, qui se compose de 73 pages, et forme, en défalquant les portions de pages occupées par des figures, environ *deux cent cinquante pages* de nos *Comptes rendus*, a été écrit par un des rédacteurs du journal *le Daily Globe* de New-York qui s'était rendu pour cela à Boston où se jugeait cette cause, et se transmettait par la voie du télégraphe électrique à New-York où on l'imprimait au fur et à mesure.

M. le général **Petit**, président de la Commission nommée pour l'érection d'un monument à la mémoire de feu *Larrey*, annonce que l'inauguration de la statue aura lieu, au Val-de-Grâce, le jeudi 8 août 1850, et invite l'Académie à se faire représenter par un ou plusieurs de ses Membres à cette cérémonie.

M. **Roux** est invité à se faire, dans cette solennité, l'interprète des sentiments de l'Académie envers le savant chirurgien qu'elle avait été heureuse de compter au nombre de ses Membres.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur l'influence qu'exerce l'heure de la journée relativement à la mesure barométrique des hauteurs; par* M. A. BRAVAIS. (Extrait d'une Lettre adressée à M. *Mathieu.*)

« Les calculs, que vous avez faits avec tant de soin, des hauteurs atteintes par MM. Bixio et Barral, dans leur mémorable ascension du 27 juillet, et la comparaison qui en résulte entre la hauteur maximum atteinte par ces messieurs et celle à laquelle s'est élevé M. Gay-Lussac le 16 septembre 1804, m'engagent à vous communiquer quelques remarques relatives à l'influence que peut avoir l'heure de la journée sur la détermination barométrique des hauteurs.

» Deluc me paraît être le premier physicien qui ait constaté cette influence; il reconnut que les observations faites au lever du soleil donnaient des hauteurs beaucoup trop faibles; mais il est difficile de tirer un chiffre bien précis des nombres qu'il a obtenus. Ramond alla plus loin et chercha à mesurer la grandeur de l'effet produit : il trouva que, dans les Pyrénées et en été, la différence entre la plus grande hauteur (1 heure à 2 heures du soir) et la plus petite (seconde moitié de la nuit) était la quarante-huitième partie de la différence de niveau des deux stations.

» Horner, de Zurich, l'un des compagnons de Krusenstern, dans son voyage autour du monde, a traité d'une manière spéciale cette question, dans un travail sur la mesure barométrique des hauteurs, inséré dans le tome II des *Mémoires de la Société helvétique* (Zurich, 1833).

» Pour déterminer l'exacte distribution que suit l'auteur de la formule, d'après l'heure de la journée, j'ai eu recours aux observations faites par de Saussure au col du Géant, par M. Kæmtz sur le Rigi et le Faulhorn en 1832, par MM. Bravais et Martins sur le Faulhorn en 1841; de la sorte, j'ai obtenu une Table des corrections que l'on doit appliquer à une hauteur barométrique, pour la débarrasser de l'influence horaire. En voici les premiers termes :

A midi,	retranchez	$\frac{1}{97}$	de la hauteur;
A 1 heure	»	$\frac{1}{95}$	
A 2 heures	»	$\frac{1}{103}$	
A 3 heures	»	$\frac{1}{125}$	
A 4 heures	»	$\frac{1}{173}$	
A 5 heures	»	$\frac{1}{300}$	
A 6 heures	»	$\frac{1}{1000}$; etc.	

» Les observations que nous avons faites depuis lors, M. Martins et moi,

au grand Plateau du Mont-Blanc, donnent les nombres suivants, pour la différence de niveau entre le Plateau et Genève :

Midi	3521,6 m	10 heures du soir	3468,7 m
2 heures	3526,0	Minuit	3452,6
4 heures	3507,2	6 heures du matin	3456,2
6 heures	3493,0	8 heures du matin	3493,2
8 heures	3480,7	10 heures du matin	3512,6

» Entre le col du Géant et Genève, les observations de de Saussure donnent :

Midi	3000,4 m	8 heures du soir	2957,6 m
2 heures	3004,8	....	
4 heures	2989,5	8 heures du matin	2967,0
6 heures	2973,0	10 heures du matin	2985,6

» Ces nombres montrent que la variation horaire persiste, pour des différences de niveau très-considérables.

» A mon passage à Zurich, en 1842, MM. Escher de la Linth et Mousson voulurent bien me communiquer une Table empirique qui avait été construite par Horner, pour corriger les hauteurs barométriques, et qui a été trouvée manuscrite dans ses papiers. Il serait trop long de la retranscrire ici en entier; en voici les termes pour les six heures qui suivent l'heure de midi.

Correction à faire aux hauteurs (en toises).

HAUTEUR en toises.	MIDI.	1 HEURE.	2 HEURES.	3 HEURES.	4 HEURES.	5 HEURES.	6 HEURES.
T	T	T	T	T	T	T	T
200	— 0,6	— 0,4	— 0,3	— 0,1	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,5
400	— 1,4	— 1,1	— 0,7	— 0,[illegible]	— 0,1	+ 0,6	+ 1,1
600	— 2,4	— 1,8	— 1,3	— 0,4	+ 0,2	+ 1,1	+ 2,0
800	— 3,7	— 2,8	— 2,0	— 0,6	+ 0,3	+ 1,7	+ 3,1
1000	— 5,2	— 4,0	— 2,8	— 0,8	+ 0,5	+ 2,3	+ 4,4
1200	— 7,0	— 5,4	— 3,7	— 1,1	+ 0,7	+ 3,2	+ 5,8

» D'après cette Table, dont les sources ne me sont point connues, l'amplitude de la variation horaire des altitudes calculées croîtrait suivant un rapport notablement plus rapide que celui des altitudes elles-mêmes; en accor-

dant l'exactitude de ce résultat pour de petites hauteurs, on ne peut se dispenser, d'autre part, d'admettre que cette progression va ensuite en se ralentissant, pour des hauteurs plus considérables, comme le prouvent les observations du col du Géant et du grand Plateau.

» J'ai cherché à appliquer les remarques précédentes dont vous avez maintenant sous les yeux les principaux éléments numériques, à la comparaison des hauteurs obtenues dans les deux grandes ascensions aérostatiques que j'indiquais au commencement de cette Lettre.

» C'est à 3 heures du soir que l'illustre Gay-Lussac était au point culminant de sa route; mais MM. Bixio et Barral n'ont atteint qu'à 5 heures du soir le point le plus élevé de leur traversée aérienne. Les hauteurs calculées au-dessus de l'Observatoire de Paris se sont trouvées les mêmes; alors, pour ramener les deux observations à la même heure, je calcule, d'après ma Table, la correction $(\frac{1}{125} - \frac{1}{300})$ 6978 mètres, qui est de 33 mètres. L'application de cette correction établirait donc une différence de 33 mètres entre les résultats des deux ascensions. Faut-il ajouter ces 33 mètres à la hauteur atteinte par nos deux intrépides aéronautes, ou les retrancher de celle de M. Gay-Lussac? Cela dépendra de l'heure pour laquelle la Table de l'*Annuaire* donne la véritable hauteur : c'est une question sur laquelle il est dès à présent difficile de se prononcer, d'autant plus que, comme l'a fait si bien observer M. Arago à la dernière séance de l'Académie des Sciences, on ne sait point encore comment et avec quel degré d'exactitude la formule barométrique actuelle pourra se plier à la mesure de différences de niveau aussi considérables. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur une détonation aérienne, entendue à Dijon le 6 juin 1850, et qui a coïncidé sensiblement avec l'apparition d'un bolide; par* M. **Alexis Perrey**. (Extrait.)

« Le jeudi 6 juin, à $11^h 15^m$ du matin, par un ciel chargé de nombreux cirro-cumulus, j'ai entendu une explosion brusque et très-forte. J'écrivais dans mon cabinet, au rez-de-chaussée, la face tournée vers l'est, et ma fenêtre qui regarde le nord était ouverte.

» Le bruit m'a paru venir du nord-ouest, très élevé dans l'atmosphère ou rapproché du zénith. La durée en a été très-courte, de moins d'une seconde. Quant aux effets dynamiques qui ont accompagné cette détonation, je n'en ai remarqué qu'un seul : quoique fermée, la porte de mon cabinet a vibré fortement et frappé trois ou quatre fois rapidement contre

le chambranle. Je suis sorti précipitamment dans ma cour pour regarder le ciel, je n'ai rien vu de particulier. Les personnes de la maison ont remarqué, comme moi, la vibration des portes, et, de plus, un fort cliquetis de vitre analogue à celui qui accompagne des décharges d'artillerie tirées dans le voisinage. Quant au tremblement du sol ou des murailles, personne, dans la maison, ne s'en est aperçu.

» Des remarques semblables ont été faites dans toute la ville, et généralement on a signalé la direction du nord-ouest comme celle d'où provenait l'explosion, que tout le monde a jugée très-courte, quoique quelques personnes lui aient attribué plusieurs secondes de durée. Cependant, quelques personnes capables, par leur instruction, d'observer le phénomène, ont reconnu deux détonations ou explosions consécutives, mais distinctes : quelques-unes ont remarqué encore qu'elles ont été suivies d'un roulement le long de la côte qui domine à l'ouest de la ville. Telles sont les circonstances générales constatées à Dijon.

» On a dit qu'immédiatement après l'explosion, la température avait baissé de 4 degrés, et que le baromètre avait beaucoup varié. Le fait est faux en ce qui regarde la température. Je n'ai pas fait d'observation à l'instant même du phénomène; mais voici ce que j'ai observé à midi :

Baromètre (réduit à 0°)	737^{mm},66
Thermomètre extérieur	24°,3
Humidité relative, en centièmes	42
Dans la journée, la température maxima a été de	26°,1
J'avais, le matin, la température minima de	15 ,8
De 9 heures du matin à 4 heures du soir, l'oscillation barométr. a été de	0^{mm},78

» Il est à remarquer, toutefois, que le baromètre marquait, la veille, à 9 heures du matin, 741,38, et le lendemain, à la même heure, 740,52. »

L'auteur discute et combat diverses autres circonstances mentionnées dans les récits qui avaient cours à Dijon, puis il examine les renseignements qui ont été recueillis hors de cette ville. Nous ne pouvons le suivre dans ces détails, et nous passons immédiatement aux conclusions de son travail, qui sont conçues dans les termes suivants :

« 1°. Une violente détonation a été entendue sur un cercle de plus de 100 kilomètres de rayon, le 6 juin 1850, vers 11^{h} 15^{m} du matin;

» 2°. Cette détonation a eu lieu au-dessus de l'arrondissement de Chatillon-sur-Seine;

» 3°. Elle a été accompagnée de l'apparition d'un bolide ou météore lumineux, qui paraît en être la cause;

» 4°. Sur plusieurs points elle a coïncidé avec un frémissement superficiel du sol, qui paraît être la conséquence de la commotion aérienne, plutôt qu'un ébranlement interne de la croûte solide du globe;

» 5°. La chute d'aucun aérolithe, à la suite de ce phénomène, n'a été constatée.

» Enfin, j'admettrais volontiers que ce bolide faisait partie d'une zone météorique remarquable, dans laquelle nous nous sommes trouvés dans les journées des 5 et 6 juin 1850. »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Sur quelques passages de Pline l'Ancien qui semblent pouvoir se rapporter au platine. Nom donné au plomb par les Mexicains, et conséquences qui s'en déduisent relativement à d'antiques communications entre l'ancien et le nouveau continent.* (Extrait d'une Lettre de M. DE PARAVEY.)

« J'ignore si d'autres ont remarqué que Pline parle du platine sans s'en douter; car (liv. XXXIII, chap. 3), il parle d'un plomb *plus pesant et plus ductile que l'or;* et (liv. XXXIV, chap. 16) il cite, *dans les mines d'or* et de lavage de la *Galice* et de la *Lusitanie,* un *plomb blanc, aussi pesant que l'or,* recueilli avec lui dans les corbeilles et fondu à part.

» Je sais que dans *l'or blanc* des anciens, d'autres que moi ont vu le *platine,* ce qui est possible; mais ici Pline parle du *plomb blanc,* et le met dans les mines d'or d'Espagne, ce qui est fort à remarquer. Or précisément M. Vauquelin a reconnu, dès 1820 ou 1821, le *platine* dans des minerais apportés d'Espagne; ainsi Pline a pu en citer en *Galice* et en *Lusitanie,* et il doit encore s'y en trouver. Je sais que l'argent et le plomb se trouvent souvent ensemble; mais je ne vois nulle part le plomb cité dans les *mines d'or* où le met Pline, tandis que c'est dans ces mines qu'on a, au *nouveau monde,* trouvé ce métal pesant et ductile qu'on a alors comparé à l'argent, *plata,* et non à l'or.

» Puisque je parle du *plomb* des mines d'argent qui, étant fondu, ressemble à du *vif-argent,* j'observerai encore que, chez les anciens Mexicains, où la lune se nomme *metzli,* le plomb est appelé (*Dictionnaire* de Molina) *Temetzli,* c'est-à-dire d'un nom où entre celui de la *lune,* qui donnait son nom à l'*argent* chez les alchimistes, comme on le sait. Les Mexicains ont donc connu ces anciens rapports de convention entre les métaux et les planètes, et n'ont pas eu une civilisation propre. »

M. Brachet adresse une Note ayant pour titre : *Recherches sur la construction des lentilles achromatiques à échelons, et sur leur application aux instruments télescopiques*.

M. Chenot présente quelques remarques sur le degré de confiance qu'on peut accorder aux *indications des instruments thermométriques* dans un *voyage aéronautique* aussi rapide que l'a été celui de MM. *Barral* et *Bixio*.

Des réflexions sur les températures observées par les deux voyageurs se trouvent aussi dans des communications anonymes qui, d'après les usages de l'Académie, ne peuvent être ici que l'objet d'une simple mention.

M. Lesterpt communique les résultats de ses spéculations sur la constitution du soleil et des étoiles fixes.

M. Hillon envoie de Mimbaste, département des Landes, une Note sur un mode de division dont il voudrait qu'on fît usage à la fois pour les grands cercles de la sphère terrestre et pour le limbe de la boussole.

M. Courty adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 août 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2^me^ semestre 1850; n° 5; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; 3^e^ série; 7^e^ année; janvier 1850; in-8°.

Traité de médecine pratique et de pathologie iatrique ou médicale, cours professé à la Faculté de Médecine de Paris; par M. P.-A. PIORRY; tome VIII. Paris, 1850; in-8°.

Commentaires sur la nouvelle législation des engrais promulguée par M. GAUJA, préfet de la Loire Inférieure, *le* 6 *avril* 1850; *par* M. ADOLPHE BOBIERRE. Nantes, 1850; broch. in-8°.

Recherches sur les formes les plus avantageuses à donner aux triangles géodésiques; par M. P.-M. HOSSARD; broch. in-8°.

Mémoire sur la découverte très-ancienne en Asie et dans l'Indo-Perse, de la poudre à canon et des armes à feu; par M. DE PARAVEY. Paris, 1850; broch. in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 8; août 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; tome XXXV; n° 8; 1^er^ août 1850; in-8°.

Journal de Pharmacie du Midi, Recueil pratique, publié par M. J.-P.-J. GAY et H.-C. GAY; 2^e^ série, tome I^er^; novembre 1849; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie

rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11[e] année; n° 131; août 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 15; 31 juillet 1850; tome III; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le D[r] FUSTER; n° 14; 30 juillet 1850; in-8°.

Mémoire sur les tremblements de terre ressentis dans la péninsule Turco-Hellénique et en Syrie; par M. ALEXIS PERREY, professeur à la Faculté des Sciences de Dijon; broch. in-4°. (Extrait du tome XXIII des *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers de l'Académie royale de Belgique.*)

Note sur les tremblements de terre ressentis en 1849, *suivie d'un supplément pour* 1847 *et* 1848; *par* le même. (Extrait du tome XXII, n° 3, des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*)

Sur l'observation des tremblements de terre; par M. R. MALLET. (Traduit par M. ALEXIS PERREY.) Broch. in-8°.

*Pangraphie, ou écriture universelle, art nouveau cosmopolite. Méthode d'*ÉTIENNE IVICHIEVICH, Slavo-Dalmate, Membre de l'Assemblée constituante de Vienne. Vienne, 1848; broch. in-4°.

Extrait du programme de la Société hollandaise des Sciences à Harlem, pour l'année 1850; 1 feuille in-4°.

Memorie... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Turin;* 2[e] série; tome X; in-4°.

Atti... *Actes de l'observatoire de Modène, recueillis et mis en ordre par* M. J. BIANCHI. Modène, 1834; in-fol.

Saggio... *Essai d'astronomie analytique; par* le même. Modène, 1825; in-4°.

Intorno... *Sur la latitude de Modène; par* le même. Modène, 1825; in-4°.

Discussione... *Discussion des observations barométriques faites à Modène; par* le même. Modène, 1833; in-4°.

Sopra... *Sur les petits mouvements apparents observés dans les murs et les grands instruments de l'observatoire de Modène; par* le même. Modène, 1837; in-4°.

Sopra... *Sur l'analyse linéaire pour la résolution des problèmes de premier degré; par* le même; premier et second Mémoire. Modène, 1839 et 1848; in-4°.

Osservazioni... *Observations fondamentales pour la révision et l'augmentation du Catalogue de Piazzi; par* le même. Modène, 1841; in-4°.

Posizioni... *Positions moyennes des deux cent vingt étoiles principales de Piazzi, réduites au solstice d'été de* 1840; *par* le même. Modène, 1844; in-4°.

Monografia... *Monographie des mitres fossiles du Piémont; par* M. L. BELLARDI. Turin, 1850; broch. in-4°.

Memoirs... *Mémoires de l'Académie Américaine des Arts et des Sciences;* vol. III et vol. IV; 1re partie; in-4°. Cambridge et Boston, 1848 et 1849; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de l'Académie Américaine des Arts et Sciences;* vol. II; 30 mai 1848-8 mai 1849; in-8°.

Astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* nos 4 à 6.

Skizzen... *Aperçu sur les équations transcendantes; par* M. SIMON SPITZER. (Extrait des *Mémoires de l'Académie de Vienne.*) Broch. in-4°.

Gesetze... *Lois des équations de l'ordre le plus élevé à une ou plusieurs inconnues; par* le même; *avec une préface par* M. SCHULZ DE STRASZNITZKI. (Extrait des *mêmes Mémoires.*) Broch. in-4°.

Aufsuchung... *Recherches des racines réelles et imaginaires d'une équation numérique d'un degré supérieur; par* le même; *avec une préface par* M. SCHULZ DE STRASZNITZKI. (Extrait des *mêmes Mémoires.*) Broch. in-4°.

Uber die... *Sur l'intégration des équations linéaires différentielles à coefficient variable; par* M. J. PETZVAL. (Extrait des *mêmes Mémoires.*) Broch. in-4°.

Uber die... *De la théorie des maxima et des minima; par* le même. (Extrait des *mêmes Mémoires.*) Broch. in-4°.

Ein weiterer... *Nouveaux renseignements pour servir à connaître la nature du phosphore amorphe; par* M. SCHROETTER. (Extrait des *mêmes Mémoires.*) Broch. in-4°.

Handboek... *Manuel de zoologie; par* M. VAN DER HOEVEN; 2e édition; section II. Amsterdam, 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 724.

Gazette médicale de Paris; n° 31; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 90 à 92.

L'Abeille médicale; n° 15; in-8°.

Les Alpes; n° 3.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 AOUT 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Roux** dépose sur le bureau une copie du discours qu'il a prononcé, en qualité de Membre de l'Académie des Sciences, à l'inauguration du monument élevé à la mémoire de *Larrey*.

MINÉRALOGIE. — *Note sur des cristaux de diaspore de Gumuch-dagh, près d'Éphèse* (*Asie Mineure*); *par* M. **Dufrénoy**.

« M. Laurence Smith, attaché pendant plusieurs années à l'administration financière de la Porte Ottomane, a eu l'occasion de visiter les principales localités de l'Asie Mineure où l'on exploite le corindon émeri. Il a reconnu que, dans presque tous les gisements, ce minéral est accompagné de diaspore cristallisé; il y est en outre associé avec un minéral noir verdâtre désigné sous le nom de *chloritoïde*, ainsi qu'avec un mica blanc, particulier par la très-grande quantité d'alumine qu'il contient, et auquel M. Smith a donné le nom d'*émerilite;* le diaspore existe dans la roche d'émeri à deux états : sous forme de petites masses lamelleuses très-brillantes, disséminées d'une manière

irrégulière, et en aiguilles cristallines allongées. Dans la plupart des échantillons, ces aiguilles se croisent dans tous les sens à la manière de l'arragonite aciculaire et se ramifient dans l'émeri ; dans quelques cas, elles tapissent de petites fentes et présentent quelquefois alors des sommets. M. Smith a été assez heureux, ou pour mieux dire assez persévérant, pour recueillir quelques-unes de ces aiguilles terminées. Après deux ou trois jours de recherche sur les lieux, il en a réuni plusieurs portant un pointement net et brillant qui, malgré leurs très-petites dimensions, se prêtent bien à la mesure par le goniomètre à réflexion. Il a eu la complaisance de me les prêter pour en étudier les formes cristallines.

» Les cristaux qu'il a mis à ma disposition, au nombre de huit, ressemblaient, par l'éclat et par la disposition des stries verticales placées sur les faces g, à de petits cristaux de topaze. Leur couleur est le blanc un peu jaunâtre. Ils sont fortement dichroïtes en leurs sommets qui paraissent presque noirs sous certaines inclinaisons, comme s'ils polarisaient complétement la lumière. Ils ont un clivage très-facile parallèlement à la face g^1, et c'est la présence de ce clivage qui communique au diaspore qui n'est pas en aiguilles le caractère lamelleux que j'ai signalé ; ce clivage, malgré sa facilité, ne donne pas de réflexions très-nettes : c'est le seul angle qui m'ait offert des différences de $\frac{1}{2}$ degré. Des mesures réitérées des autres angles n'ont différé entre elles que de 4 minutes au plus. L'éclat nacré de ce clivage, joint à une disposition striée, sont les causes de cette difficulté dont on ne s'aperçoit qu'en prenant la mesure de l'angle ; car, à la première inspection, l'éclat paraît assez vif.

» Les cristaux sont fortement aplatis parallèlement à la face g^1. La face g^1 n'y existe pas ; elle est remplacée par deux séries de faces g dont je n'ai pu mesurer les angles, mais l'identité presque absolue de ces cristaux avec ceux de diaspore du Saint-Gothard que M. de Marignac a fait connaître (1), m'autorise à supposer qu'elles sont représentées par les signes cristallographiques g^2 et $g^{\frac{5}{3}}$.

» Les faces M et les facettes du pointement ont un éclat très-vif. La forme primitive du diaspore est un prisme rhomboïdal droit sous l'angle de 130° 2' ; la position horizontale de la base résulte de l'identité des angles des faces b^1 sur les faces M placées sur l'avant des cristaux, et des faces b^1 sur les mêmes faces postérieures. J'ai en outre vérifié cette position en

(1) *Bibliothèque universelle de Genève ;* 1848.

cherchant l'angle de la trace b^1 sur M, lequel doit être droit pour ce genre de forme. Le calcul d'un triangle sphérique composé des faces M, b^1 et g^1, dont j'avais mesuré toutes les inclinaisons, m'a donné, pour l'angle de cette trace, 90° 2′ 30″, qui ne diffère de l'angle droit que de 2 minutes.

» Le tableau ci-après, qui fait connaître les angles du diaspore de l'Asie Mineure, établit la comparaison avec le diaspore du Saint-Gothard décrit par M. de Marignac, et celui de Schemnitz par M. Haidinger. Dans une dernière colonne, j'ai transcrit quelques angles du fer hydroxydé du Cornouailles d'après mes propres mesures; ils font ressortir un rapprochement intéressant que M. de Senarmont a signalé, et qui consiste en ce que le diaspore est isomorphe avec le fer hydroxydé. Ainsi, tandis que le peroxyde de fer ou le fer oligiste est isomorphe de l'alumine ou du corindon, les hydrates de ces deux oxydes seraient isomorphes.

DIASPORE				FER HYDROXYDÉ du Cornouailles. Dufrénoy.
DU SAINT-GOTHARD. Marignac.		DE SCHEMNITZ. Haidinger.	D'ÉPHÈSE. Dufrénoy.	
MM	130°.00′	129°.54′	130°. 2′	130°.57′
Mb^1		»	125.17	»
Mb^1 (faces postérieures)		»	125.18	»
Mg^1	115.00	»	114.58	»
b^1g^1	104.12	»	104.00	»
b^1b^1	151.36	151.36	151.35	»
b^1b^1 (faces postérieures)		»	151.33	»
b^1b^1 (faces opposées)	116.38	....	116.18	»
b^1 sur e_3		....	167. 6	»
g^1g^2	144.40	»	La valeur de ces angles est celle donnée par le goniomètre. On ne les a pas corrigés par le calcul.	»
g^2g^2	145.40	»		»
ii	126.12	»		126.20
g^1i^1	116.56	»		116.55
$e^{\frac{1}{2}}e^{\frac{1}{2}}$	117.46	»	»	117.10

» La présence du diaspore dans les échantillons d'émeri des environs d'Éphèse m'a fait penser qu'il devait exister dans celui de Naxos qui forme un objet de commerce. Effectivement, en visitant deux ateliers où l'on prépare l'émeri en poudre, M. Descloizeaux a recueilli plusieurs échantillons

renfermant des noyaux assez considérables de diaspore, les uns lamelleux, les autres aciculaires, analogues aux deux variétés que j'ai signalées dans les échantillons de Gumuch-dagh. Le diaspore y paraît toutefois plus abondant. Les personnes qui préparent l'émeri mettent ce diaspore soigneusement de côté pour le mélanger avec l'émeri en poudre lorsque les acheteurs le trouvent trop foncé et qu'ils désirent qu'il soit brillant. La dureté du diaspore fait que ce mélange n'altère que faiblement l'émeri; mais lorsque le diaspore manque ou que les acheteurs désirent avoir de l'émeri brillant à un prix trop bas, on y mélange de la poussière de quartz qui en change notablement la qualité.

» La comparaison du diaspore lamelleux de Naxos avec les échantillons de diaspore cédés aux collections du Muséum d'Histoire naturelle et de l'École des Mines par M. Le Lièvre, auquel on doit la découverte de cette espèce minérale, porterait à faire supposer que ces échantillons, dont le gisement n'est pas connu, proviennent de l'Archipel grec. On y retrouve en effet la chloritoïde et quelques grains cristallins rayant le quartz qui ont tous les caractères du corindon. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur une machine à peser les monnaies; par* M. SEGUIER.

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie une *balance monétaire* de mon invention.

» Cet appareil a pour but de faire faire à la machine à vapeur d'un hôtel des Monnaies l'importante opération du pesage des flans pour l'ajustage, du contre-pesage des pièces frappées pour leur réception, travail délicat actuellement confié à la main intelligente de l'homme.

» Les avantages de cette machine sur des êtres intelligents sont de faire plus certainement et plus rapidement le triage des pièces en justes, fortes et faibles.

» La garantie d'un bon triage ne réside actuellement que dans l'attention soutenue des peseurs; ils doivent constamment mettre en harmonie une perception intellectuelle avec une action de la main qui tend à devenir machinale par sa continuelle répétition.

» La rapidité du pesage à la main est nécessairement subordonnée à l'adresse du peseur, qui ne peut jamais trébucher qu'une pièce à la fois.

» La balance placée sous les yeux de l'Académie sépare en trois catégories, pour les réunir en trois groupes distincts, les pièces justes, fortes et

faibles; par une pesée unique, elle fait un triage qui en exigeait trois, acceptant du premier coup, comme pièces justes, toutes celles qui sont dans les limites de la tolérance légale, limites que cette machine permet de varier à volonté et qu'elle est appelée à restreindre.

» L'appareil que j'ai l'honneur de placer sous les yeux de mes confrères se compose de quatre parties principales :

» 1°. Le distributeur ou trémie dans laquelle il suffit de jeter pêle-mêle les pièces pour être sûr qu'elles seront toutes pesées jusqu'à la dernière, quels que soient les arrangements quelles aient pu, par l'effet du hasard, prendre dans la trémie ;

» 2°. La balance proprement dite, qui allie une grande sensibilité à la faculté de ne trébucher que sous une différence de poids supérieure à la limite de la tolérance ;

» 3°. Le poseur, qui fait passer successivement toutes les pièces sur le plateau de la balance; par suite d'une disposition particulière, ce poseur n'est pas, comme celui des balanciers monétaires, exposé à manquer sa fonction par le fait des bavures du découpage qui accrochent parfois les flans entre eux, ou le relief des empreintes qui produit dans certaines relations de position des pièces entre elles le même effet quand elles sortent des coins et n'ont point encore éprouvé de frai ;

» 4°. Enfin l'aiguillage ou changement de voies, mécanisme qui dirige la pièce pesée vers le récipient des pièces justes, fortes et faibles, par la nature et le seul fait du poids de la pièce.

» Deux machines à trier les monnaies existent déjà : l'une n'est pas sortie de la Banque d'Angleterre, où elle est en usage malgré l'extrême lenteur de ses fonctions; la Monnaie de Munich conserve l'autre sous une cage de verre, au nombre des machines plus ingénieuses qu'utiles; toutes deux ont coûté des sommes considérables. Nous croyons offrir à moindre frais des avantages plus grands.

» Notre machine n'est, en définitive, qu'une balance ordinaire de précision, pourvue des accessoires convenables; pourtant elle n'a pas besoin, comme celle de Londres ou de Munich, d'un arrangement préalable des pièces en rouleau et de leur introduction successive dans le tube du poseur; pour elle, il suffit que les pièces soient jetées dans sa trémie pour qu'elles soient triées et pesées.

» Par son emploi, la certitude du pesage ne résidera plus dans le parfait et constant accord de l'intelligence et de la main de l'ouvrier peseur ; elle sera le résultat nécessaire du jeu d'organes simples dont les fonctions sont encore

assurées par la belle et bonne exécution que MM. Deleuil père et fils ont su leur donner.

» Nous serions ingrat si nous ne payions pas encore publiquement une dette de reconnaissance à M. Winnerl qui a exécuté notre premier modèle. »

GÉOLOGIE. — *Nouveaux renseignements sur une caverne à ossements récemment découverte près d'Alais.* (Note de M. **d'Hombre-Firmas.**)

« J'ai eu l'honneur de vous annoncer la découverte d'ossements fossiles près du sommet du *Roc de Duret,* qui n'est séparé d'Alais que par le Gardon. Leur nature, leur conservation, leur petit nombre, nous ont fait croire que leur enfouissement était plus récent que celui des os déposés dans d'autres cavernes; M. Gervais ne le fait pas remonter plus haut que l'époque gallo-romaine.

» Quoique je croie que certaines cavernes aient été les repaires des animaux carnassiers, je pense que beaucoup d'autres ont été remplies par des courants, et que celle-ci est de ce nombre; alors les os y sont arrivés par la fissure supérieure, ainsi que je l'ai expliqué. Mais depuis l'envoi de ce petit Mémoire, j'en ai une nouvelle preuve.

» M. Bellin, l'un des propriétaires du penchant oriental du *Roc de Duret,* qu'il exploite comme chaufournier, m'a fait voir, au milieu de la masse calcaire, une caverne pleine de sable, de 4 à 5 mètres en carré, formant le renflement ou le fond d'un puisard, qui remonte vers le sommet de la colline.

» La formation de ce boyau, qui ressemble à une cheminée, paraît due au dégagement de l'air, lors de la consolidation de la roche, ou bien à une déchirure causée par le soulèvement partiel de ses couches. Ce qui est hors de doute, c'est qu'un courant a rempli le tout de sable, lequel a déversé sur la pente de la montagne, dès que la grotte a été entr'ouverte; il en reste dans la cheminée, j'en ai fait tomber avec le bout de ma canne, et l'on doit m'avertir si son poids, ou la pluie, ou quelque coup de mine, la faisaient vider tout à fait. Ce sable est fin, grené, semble lavé et tamisé. M. Bellin m'a dit avoir trouvé précédemment des amas semblables au milieu de son exploitation, et même des cailloux roulés et du gravier plus gros. Je signale ce nouvel exemple des puits de terre, ou de sable, des poches, orgues géologiques, marmites des géants, ou *pot-holes,* observés et décrits par les naturalistes. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination de deux Membres qui seront chargés de la révision des comptes pour l'année 1849.

Au premier tour de scrutin, MM. Mathieu et Berthier réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Mémoire sur l'émeri d'Asie Mineure dans ses rapports géologique, minéralogique et commercial, et sur les minéraux associés avec l'émeri* (deuxième partie); *par* M. J. Laurence Smith.

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« La deuxième partie du Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour étude spéciale les minéraux que j'ai trouvés avec l'émeri d'Asie Mineure.

» Maintenant que j'ai démontré que l'émeri est très-répandu dans certaines parties du monde, formant un minéral du premier ordre et rentrant, jusqu'à un certain point, dans la catégorie des roches, il ne peut qu'être utile de mentionner les différents minéraux accidentels ou d'élimination qu'on trouve associés avec l'émeri, et quels sont les faits nouveaux que j'ai observés. En première ligne, je place le corindon.

» *Corindon.* — Quoique l'émeri soit constitué, en grande partie, par le corindon, l'examen de cette substance, dans l'état pur, ou plutôt en cristaux prismatiques que j'ai trouvés très-souvent en contact avec l'émeri, a mis en relief plusieurs faits nouveaux qu'il aurait été, autrement, impossible de bien établir, ayant affaire à un minéral mixte comme l'émeri.

» Le fait le plus remarquable qui ressort des analyses qui en ont été faites, est la présence de l'eau en quantité variable dans toutes les variétés de corindon, excepté dans le saphir et le rubis. Pour moi, ce résultat a une grande valeur en démontrant que le corindon harmophane et le corindon hyalin (spath adamantin et télésie) sont formés dans des circonstances différentes; j'ajouterai que, dans toutes les formations d'émeri observées par moi, les recherches les plus minutieuses n'ont pu faire reconnaître la moindre trace de corindon hyalin.

» *Diaspore.* — Ce minéral, qui n'a pas, jusqu'à présent, beaucoup occupé les minéralogistes, n'a été trouvé qu'en deux ou trois endroits

différents. J'espère démontrer que le rôle que joue le diaspore dans les formations d'émeri et de corindon est assez important. Avant que mon attention eût été portée sur l'examen de ce minéral, qui a été premièrement découvert par M. Le Lièvre, il avait été étudié par M. Dufrénoy sur le diaspore de Sibérie, et par M. Haidinger sur celui de Schemnitz. Il faut ajouter aux localités connues de diaspore celles de *Gumuch-dagh* et *Manser* en Asie Mineure, et les îles de *Naxos, Samos* et *Nicoria* dans l'Archipel grec; et je puis dire d'avance, après les résultats généraux de mes recherches, que ce minéral sera trouvé presque partout avec le corindon; de sorte que si jusqu'à présent on ne l'a pas observé là, c'est que personne ne l'y a cherché. Sur les cristaux venant de Chine, j'ai déjà découvert du diaspore. Plusieurs faits nouveaux concernant ce minéral ont été constatés par mes recherches, et sont consignés dans ce Mémoire.

» *Émerilite* (nouvelle espèce de mica). — Le minéral que j'ai désigné sous le nom d'*émerilite* est une nouvelle espèce appartenant à la famille des micas. J'ai déjà, dans une Note, indiqué son existence, mais j'en donne aujourd'hui, dans mon Mémoire, une description complète. Je découvris d'abord ce minéral dans l'émeri de *Gumuch-dagh* en Asie Mineure, et, depuis, associé à l'émeri de *Naxos,* de *Nicoria* et de *Manser.* Sa connexion avec tous les émeris que j'ai eu occasion d'examiner, excepté celui de *Kulah,* m'a fait donner le nom d'émerilite à ce minéral. Quand j'annonçai cette découverte à M. Silliman, il s'empressa d'examiner les minéraux venant des localités de corindon des États-Unis, et il a toujours trouvé l'émerilite. Depuis mon arrivée à Paris, j'ai découvert et analysé le même minéral sur un échantillon d'émeri de Sibérie, au Cabinet du Jardin des Plantes, et j'ai aussi des raisons pour croire que ce minéral est toujours sur le corindon de Chine; mais, comme il n'a pas été soumis à l'analyse, je n'insisterai pas sur ce point. Jusqu'à présent, ce minéral n'a été trouvé qu'avec l'émeri, ou, ce qui est la même chose, avec le corindon; ces deux minéraux le contiennent souvent dans l'intérieur de la masse, mais plus souvent à la surface.

» *Éphésite.* — C'est encore une espèce nouvelle. L'éphésite est compacte, d'une structure lamelleuse, d'un blanc nacré. Elle raye facilement le verre, et diffère de l'espèce précédente par sa composition, contenant plus d'alumine et moins de bases de protoxydes. Elle a été trouvée avec l'émeri de *Gumuch.*

» *Chlorotoïde* (une nouvelle espèce). — Cette variété de chlorotoïde, que j'ai trouvée avec l'émeri de *Gumuch-dagh,* n'a pas la même composition

que les minéraux qui sont rapportés à cette espèce, comme le chlospath d'Oural, la massonite d'Amérique et la sismondine de Saint-Marcel, mais elle approche plus de cette dernière.

» Les autres minéraux dont il est question dans ce Mémoire sont : l'*hydrargilite*, le *spinel zincifère*, la *pholérite* ou plutôt un silicate d'alumine hydraté, d'une composition identique avec le pholérite de Guillemin ; le *mica*, la *tourmaline noire*, une *chlorite* identique avec celle du mont des Sept Lacs ; le *fer oxydulé*, le *fer oligiste*, le *fer hydroxydé*, la *pyrite de fer*, le *rutile*, l'*ilménite* et le *fer titané*.

» Il y a encore deux ou trois minéraux que j'ai trouvés associés avec l'émeri, mais leurs espèces ne sont pas bien établies, à cause de la difficulté d'en obtenir assez dans un état de pureté pour les soumettre à l'analyse. L'étude des minéraux accidentels en contact avec l'émeri nous a conduit à plusieurs conclusions générales qui sont mentionnées à l'occasion de la description des diverses espèces; et maintenant, je crois ne pas trop me hasarder en disant que les hydrates d'alumine, comme le diaspore, ainsi que les silicates, comme l'émerilite, la chlorotoïde et la tourmaline; et les minéraux de fer, comme le fer magnétique et le fer titané, seront trouvés presque partout où l'on trouve le corindon.

» L'étude que j'ai entreprise sur ce sujet est ainsi terminée ; qu'il me soit permis d'espérer que l'examen de l'émeri d'Asie Mineure aura servi à éclairer la géologie et la minéralogie de cette substance jusqu'à présent si peu connue, excepté dans ses usages. »

PALÉONTOLOGIE. — *Second Mémoire sur l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des ordres d'animaux, comparés au degré de perfection de l'ensemble de leurs organes; par* M. ALCIDE D'ORBIGNY. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Comme nous l'avons fait remarquer dans le Mémoire précédent, le nombre des ordres a, dans la comparaison, moins de valeur que la perfection relative des organes. Je cherche, sous ce rapport, à comparer l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des différents ordres d'animaux, avec le degré de perfection de leurs organes.

» En jetant les yeux sur mon tableau de la répartition des ordres à la surface du globe terrestre, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à notre époque, l'on voit, d'après les données actuelles de la science,

qu'avec la première grande période géologique, les terrains paléozoïques, vivaient trente et un ordres d'animaux sur soixante-dix-sept, ou presque la moitié, nombre considérable quand on considère les causes multipliées de destruction depuis cette période si éloignée de nous.

» Ces trente et un ordres sont ainsi répartis dans les différents embranchements : huit ordres d'animaux rayonnés, neuf ordres d'animaux mollusques, onze ordres d'animaux annelés et trois ordres d'animaux vertébrés. Ainsi les quatre grands embranchements seraient également représentés, ce qui prouverait que tous sont nés avec la première grande époque du monde animé, sans manifester de prédominance trop marquée. Ce résultat des plus positifs ne serait en aucune manière favorable à l'idée trop généralement admise que les êtres sont d'autant plus parfaits qu'ils se rapprochent de la faune actuelle. Pour que cette hypothèse fût vraie, il faudrait que tous les ordres de la première animalisation du globe appartinssent seulement aux classes inférieures, ce qui n'est pas. Je crois donc que ces chiffres ont seuls une grande signification dans la question; mais avant de conclure je veux discuter avec détail ce que donnera la perfection relative des ordres dans chaque embranchement pris en particulier.

» *Embranchement des animaux rayonnés.*—Si les êtres étaient d'autant moins parfaits qu'ils sont plus anciens, on devrait, dans les terrains paléozoïques, trouver que les ordres existants appartiennent aux moins parfaits et aucun aux plus parfaits; mais il n'en est pas ainsi, car les huit ordres de cette première période d'existence sont : les Échinodermes échinides, astéroïdes, ophicroïdes et crinoïdes, les Polypiers zoanthaires et alcyonaires, les Foraminifères hélicostègues et les Amorphozoaires. On voit, en effet, que, sur huit ordres d'animaux rayonnés, quatre, ou la moitié, appartiennent aux Échinodermes les plus parfaits et deux aux Polypiers, tandis qu'il en reste seulement deux aux plus inférieurs, sous le rapport de leur organisation. Il sera prouvé, par cette comparaison, que les plus parfaits des animaux rayonnés sont nés les premiers sur le globe, ce qui est tout à fait opposé à la marche croissante du développement successif des organes des animaux, en remontant des âges géologiques les plus anciens vers les plus modernes.

» La succession des terrains postérieurs présente-t-elle des faits confirmant ou infirmant ces résultats? La deuxième grande époque, les terrains triasiques ne montrent aucun ordre nouveau. La troisième époque, les terrains jurassiques offrent l'ordre des Échinodermes crinoïdes libres, moins avancés en perfection d'organes que les Échinides et les Astéroïdes de la

première animalisation, et deux ordres de Foraminifères les moins parfaits de l'ensemble. La quatrième grande époque, les terrains crétacés présentent encore quatre ordres de Foraminifères et un d'Amorphozoaires toujours les plus imparfaits. Enfin, la cinquième grande époque, les terrains tertiaires n'ont aucun ordre nouveau. Il est dès lors évident que, depuis le commencement du monde animé jusqu'à l'époque actuelle, les animaux rayonnés ont marché dans une voie stationnaire, ou même dans une voie rétrograde, par rapport à la perfection des organes; qu'il n'a été créé aucun mode nouveau d'existence, ce qui est tout à fait opposé au perfectionnement général des êtres dans les âges du monde.

» L'*embranchement des animaux mollusques* renferme, dans les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé, les ordres des Céphalopodes tentaculifères, des Gastéropodes pectinibranches et scutibranches, des Ptéropodes, des Lamellibranches sinupalléales, intégropalléales et pleuroconques, des Brachiopodes brachidés et des Bryozaires. Toutes les classes de Mollusques s'y trouvent également représentées, et, de plus, on y voit les Céphalopodes les plus parfaits de cette série à leur maximum de développement de formes génériques; deux ordres de Gastéropodes les plus complets après les Céphalopodes. Il sera donc prouvé ici, comme pour les animaux rayonnés, que les plus parfaits des animaux mollusques sont nés les premiers, résultat en opposition complète avec le développement successif des organes.

» On voit ensuite apparaître successivement, dans les terrains triasiques, les Céphalopodes acétabulifères, aussi les plus parfaits des Mollusques. Dans les terrains jurassiques les Gastéropodes tectibranches et les Brachiopodes cirrhidés, tous deux inférieurs en perfection à ceux de leurs classes de la première époque. Les terrains crétacés n'en offrent pas de nouveau, et les terrains tertiaires ne montrent que les Gastéropodes pulmonés non supérieurs aux Gastéropodes déjà existants et encore moins aux Céphalopodes. On peut donc dire, comme pour l'embranchement précédent, que, dans les âges du monde, les animaux mollusques sont encore restés stationnaires ou même ont rétrogradé chez les plus parfaits.

» L'*embranchement des animaux annelés* montre, dans les terrains paléozoïques, les Insectes coléoptères, orthoptères et névroptères; les Arachnides, les Crustacés trilobites, cyproïdes, phyllopodes et xiphosures, les Cirrhipèdes, les Annélides dorsibranches et tubicoles. Toutes ces classes y sont représentées, ce qui est déjà un résultat contraire; mais encore dans ces classes on trouve, parmi les Insectes trois ordres, parmi les Crustacés quatre, au milieu desquels sont les Coléoptères, les plus complets des In-

sectes. Les deux séries les plus importantes sont même largement représentées. On aurait, pour les animaux annelés, des résultats identiques à ceux des deux embranchements précédents. Les ordres qui apparaissent ensuite successivement sont : dans les terrains triasiques, l'ordre des Crustacés décapodes ; dans les terrains jurassiques, l'ordre des Crustacés isopodes et quatre ordres d'Insectes, les Diptères, les Hémiptères, les Hyménoptères et les Lépidoptères, nullement supérieurs en organisation à ceux de la première animalisation ; dans les terrains crétacés, aucun ordre ; dans les terrains tertiaires, deux ordres de Crustacés inférieurs aux premiers, et les Insectes myriapodes, les moins parfaits des Insectes. Ici l'on doit encore conclure comme pour les animaux rayonnés.

» L'*embranchement des animaux vertébrés* ne montre pas, sous ce rapport, des résultats aussi positifs. Ils offrent, dans les terrains paléozoïques, les ordres de Reptiles sauriens, de Poissons placoïdes et ganoïdes. On ne peut néanmoins pas voir là une confirmation ; car, bien qu'il manque encore les Oiseaux et les Mammifères, plus complets que les Reptiles et les Poissons, les deux classes représentées ne suivraient pas moins une marche tout opposée. En effet, les Reptiles de ce premier âge sont certainement bien supérieurs en organisation aux Serpents sans membres, et aux Batraciens soumis à des métamorphoses et qui arrivent les derniers. Les Poissons des terrains paléozoïques renferment les Squales, les plus parfaits des Poissons, tandis que les plus inférieurs, les Pleuronectoïdes, apparaissent encore les derniers. Deux classes sur quatre, dans les animaux vertébrés, ont donc montré les plus parfaits les premiers.

» On voit ensuite, dans la succession des époques, apparaître, avec la seconde de l'animalisation des terrains triasiques, l'ordre des Oiseaux échassiers et celui des Reptiles chéloniens. Il est curieux, à une époque si reculée, de trouver déjà des Oiseaux, animaux aériens par excellence, et des Tortues, les plus parfaits des Reptiles, avant les ordres les plus imparfaits. Avec la troisième époque il ne se montre aucun ordre nouveau. Avec la quatrième période naissent un ordre d'Oiseaux et deux ordres de Poissons moins parfaits que les premiers. C'est donc avec la cinquième grande période qu'ont paru les autres ordres d'animaux. Les Oiseaux qui naissent alors ne sont pas plus parfaits que les plus anciens. Les Reptiles ophidiens et batraciens sont assurément les derniers de la classe. Il en est de même des Poissons pleuronectoïdes non symétriques. Sur les quatre classes, deux ont donc montré les ordres les plus parfaits les premiers, en suivant une marche opposée au perfectionnement successif des organes. Les Oiseaux

sont restés stationnaires. Il n'y aurait, en conséquence, de favorable au perfectionnement successif des êtres, que les Mammifères qui, effectivement les plus parfaits des animaux vertébrés, ont tous, à l'exception de l'homme, spécial à notre époque, paru seulement dans la dernière période géologique qui nous a précédés sur la terre. Néanmoins les Mammifères offrent encore des exceptions, puisqu'ils ont deux ordres, les Pachydermes et les Édentés, dans la voie décroissante de développement de formes zoologiques, ce qui est encore opposé au perfectionnement général.

» En résumant ce qui vient d'être exposé sur l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des ordres d'animaux comparés à la perfection de leurs organes, j'arrive aux résultats suivants :

» 1°. Les quatre embranchements des animaux, dans l'ordre chronologique des âges du monde, n'ont pas marché suivant le degré comparatif de la perfection de leurs organes, mais bien sur quatre lignes parallèles tout à fait indépendantes les unes des autres.

» 2°. Les classes d'animaux, comme le démontre le tableau joint à mon Mémoire, sont, à l'exception de deux sur dix-neuf, absolument comme les embranchements; elles ont marché parallèlement et non successivement dans les âges du monde.

» 3°. Cette marche particulière parallèle et non successive dans l'ordre chronologique, pour chaque embranchement et pour chaque classe, est tout à fait contraire au perfectionnement général des organes en allant du premier âge du monde vers l'époque actuelle.

» 4°. L'accord du degré croissant de perfection des organes, en marchant des premiers âges du monde jusqu'à l'époque actuelle, loin d'être la règle constante, comme on avait pu le croire en étudiant les Mammifères, n'est, au contraire, qu'une faible exception à la marche parallèle générale et qui n'a pour base que l'arrivée tardive, sur la terre, de l'ordre des Mammifères; cet accord, même sous ce rapport, n'existerait que pour un dix-neuvième de l'ensemble des classes.

» 5°. Il résulterait encore, de ce qui précède, que les animaux, loin de perfectionner successivement leurs organes et de passer par tous les degrés de perfection, dans les âges du monde, ont souvent moins gagné que perdu de leur perfection dans quelques embranchements, ou sont au moins restés stationnaires, ce qui exclut tout à fait pour eux, dans les périodes géologiques, la marche croissante générale du simple au composé. »

PHYSIQUE. — *De l'action du magnétisme sur tous les corps* (deuxième Mémoire); *par* M. EDMOND BECQUEREL. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Dans un Mémoire, dont j'ai eu l'honneur de lire un extrait à l'Académie le 21 mai 1849, j'ai étudié l'action exercée par un aimant très-puissant sur différentes substances, lorsque ces substances se trouvent plongées dans des liquides ou dans des gaz. Cette étude m'a permis de démontrer le principe suivant :

« L'action exercée par un aimant sur une substance plongée dans un mi-
» lieu liquide ou gazeux, est la différence des effets produits séparément
» sur la substance et sur le volume du milieu déplacé. »

» Si, d'après ce principe, l'on mesure les attractions et les répulsions que différents corps éprouvent quand ils sont placés successivement dans le vide et dans divers gaz, l'action magnétique produite sur les particules gazeuses se déduira de la différence des effets observés. A l'aide de cette méthode, j'ai pu reconnaître que si la plupart des gaz n'éprouvent que des effets difficilement appréciables, eu égard à la faible masse sur laquelle on agit, et se comportent comme repoussés des pôles des aimants, l'oxygène, au contraire, est magnétique, c'est-à-dire attirable à la manière du fer, et magnétique à un assez haut degré pour que sa puissance d'attraction soit facilement mesurée.

» Le travail que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie est la continuation de ces recherches. Le procédé d'expérimentation dont j'ai fait usage étant le même que celui qui a servi lors des premières expériences, je n'en ferai pas mention ici; je me bornerai à indiquer les principaux résultats des observations.

» Ce Mémoire est divisé en deux parties; la première est relative aux actions exercées sur les corps solides et liquides, alors que la puissance de l'aimant employé varie d'intensité; la seconde se rapporte aux gaz soumis à diverses pressions. Dans cette dernière partie du travail, j'ai pu mettre en évidence l'action magnétique exercée sur l'oxygène, non-seulement en employant ce gaz comme milieu dans lequel sont plongés différents corps solides, et en le condensant à l'aide de petits barreaux en charbon, ainsi que je l'ai déjà fait, mais encore en l'enfermant dans des petits tubes de verre très-minces. Si ce verre est légèrement repoussé par les aimants dans l'air, on peut transformer les tubes qui en sont composés, en petits barreaux magnétiques, par l'introduction seule du gaz oxygène.

» En mesurant l'effet produit par l'électro-aimant employé dans ces recherches, sur les corps solides, liquides ou gazeux, à l'aide de la force de torsion d'un fil d'argent, et évaluant en même temps la puissance magnétique de cet appareil d'après l'intensité du courant électrique qui circule autour de lui, j'ai été conduit, par la comparaison des résultats, aux conséquences suivantes :

» 1°. Les substances repoussées par les pôles d'un aimant dans l'air et appelées *diamagnétiques*, telles que le *bismuth*, le *plomb*, le *soufre*, la *cire*, l'*eau*, etc., lorsqu'elles ne sont pas mélangées de substances attirables, sont repoussées avec une force qui, pour le même corps, toutes choses étant égales d'ailleurs, est sensiblement proportionnelle au carré de l'intensité magnétique de l'aimant.

» Ces substances ne paraissent pas conserver de polarité permanente après une aimantation préalable.

» 2°. Les substances telles que le fer parfaitement doux, qui sont magnétiques ou attirables à l'aimant, mais sans force coercitive appréciable, et ne conservent pas la propriété polaire après que l'aimantation a cessé, sont attirées avec une force également proportionnelle au carré de la puissance de l'aimant.

» 3°. Certaines substances attirables à l'aimant, telles que le *platine*, plusieurs *composés ferrugineux*, etc., donnent des effets différents. On trouve alors que le rapport de la force d'attraction au carré de l'intensité de l'aimant, change avec cette intensité, mais, dans la plupart des cas, tend vers une limite constante à mesure que l'intensité augmente.

» Il est présumable que ces corps se comportent comme ayant une force coercitive sensible, et sont attirés à la manière de l'*acier* et la *fonte*. On peut, pour quelques-uns, comme, par exemple, lorsqu'il s'agit du *platine*, s'en assurer directement, en remarquant qu'après l'aimantation, ils conservent des pôles pouvant subsister pendant un temps plus ou moins long, de la même manière qu'un barreau d'acier. Ce fait de la conservation des pôles a déjà été signalé, entre autres, par mon père et par M. Oersted à propos de substances différentes. On comprend, d'après cela, que, dans ces circonstances, l'action magnétique semble ne pouvoir s'établir sans éprouver une espèce de résistance, laquelle ne paraît pas exister lors de la répulsion produite sur le bismuth, le soufre, l'eau, etc., et lors de l'attraction exercée sur le fer doux.

» 4°. Plusieurs composés, tels que le *charbon*, le *verre*, peuvent être attirés lorsque l'électro-aimant a une faible intensité magnétique, et repoussés

quand il est plus énergique, ainsi que plusieurs physiciens l'ont déjà observé; mais si l'on examine avec attention ces composés, après que l'aimantation a cessé, on trouve qu'ils ont acquis la propriété polaire : on peut se convaincre par là qu'ils se comportent comme doués d'une force coercitive assez grande.

» Si l'on considère ces matières comme des mélanges de substances attirées et de substances repoussées par les aimants, il n'est pas étonnant que la loi d'attraction soit fort compliquée; car, dans chaque mélange, la portion repoussée par les pôles magnétiques présente les résultats énoncés dans la première conclusion, et la portion attirée donne lieu aux effets dont il a été question à propos de la troisième.

» Les conclusions 1 et 2, déjà données dans mon premier travail, se trouvent développées par les deux dernières; l'on peut voir, d'après ce qui précède, dans quelles circonstances l'attraction exercée sur certains corps, et la répulsion produite sur d'autres, ne varient pas suivant la même loi.

» 5°. L'oxygène seul, parmi les gaz soumis aux expériences, est attiré par les pôles magnétiques. Un électro-aimant agit par influence sur les molécules de ce gaz comme sur le fer doux, en donnant lieu à une attraction proportionnelle au carré de l'intensité du courant qui circule autour de cet appareil. La fraction $\frac{377}{1000000}$, qui exprime le magnétisme spécifique de ce gaz, à masse égale, par rapport au fer doux, le place parmi les fluides fortement magnétiques. En effet, le liquide le plus magnétique que j'aie trouvé, la dissolution concentrée de protochlorure de fer, est près de trois fois moins attiré que l'oxygène, à égalité de poids.

» 6°. La puissance magnétique de l'oxygène augmente avec sa force élastique. Lorsque ce gaz agit comme milieu ambiant sur des cylindres de *cire*, de *verre*, l'effet que l'on observe est proportionnel à la quantité de particules matérielles renfermées sous un volume donné, et, par conséquent, à sa force élastique. Mais lorsqu'il est condensé par des barreaux de charbon, le pouvoir de condensation du charbon variant avec la pression du gaz extérieur, l'action exercée sur les petits barreaux de cette substance plongés dans l'oxygène augmente bien avec la pression du gaz dans l'enceinte où l'on opère, mais n'augmente pas proportionnellement à cette pression.

» 7°. L'air atmosphérique présente les mêmes effets que l'oxygène, mais en vertu de la présence de ce dernier gaz, et par conséquent avec une force qui est sensiblement $\frac{21}{100}$ de celle que présente l'oxygène dans les mêmes conditions, l'effet de l'azote n'ayant pu être apprécié.

» 8°. Le protoxyde d'azote, le gaz oléfiant, l'acide carbonique, le cyano-

gène, l'ammoniaque, condensés dans le charbon, donnent à celui-ci une répulsion plus grande sous l'influence des aimants que lorsqu'il est placé dans le vide; l'action produite est plus ou moins forte suivant la nature de ces gaz, comme cela résulte des nombres donnés dans ce Mémoire. Quant à l'azote et à l'hydrogène, ils ne se condensent pas assez pour donner un effet sensible dans les limites de nos observations.

» Après avoir exposé les résultats des expériences, j'ai montré à la fin du travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, que l'hypothèse proposée dans le premier Mémoire rend compte des faits observés jusqu'ici.

» Cette hypothèse consiste à supposer qu'il n'y a pas deux genres d'actions différentes produites sur les corps par les aimants : actions magnétiques et actions diamagnétiques, mais bien un seul genre d'action, une aimantation par influence, et que la répulsion exercée sur les substances qui s'éloignent des pôles des aimants est due à ce que les corps sont entourés par un milieu plus magnétique qu'elles.

» Je n'ai présenté cette explication de diamagnétisme que pour lier entre eux, d'une manière plus simple, je crois, qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, les effets du magnétisme sur les différents corps soumis à son action. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Sur l'accroissement en diamètre des tiges des Dicotylés* (deuxième Mémoire); *par* MM. **Durand**, de Caen, *et* **Manoury**. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée, composée de MM. de Jussieu, Richard, Gaudichaud.)

« Nous avons précédemment fait connaître les résultats de nos recherches sur la betterave pendant la première année de sa végétation; mais, comme, pour bien faire connaître une plante, il ne faut pas seulement remonter, aussi loin que possible, dans l'histoire de sa vie, mais encore la suivre dans toutes les autres périodes de son existence, nous avons dû étudier les betteraves la seconde année de leur végétation. Voici l'analyse des principales expériences et observations contenues dans notre Mémoire.

» I. Des betteraves, qui avaient de six à huit couches, ont été plantées au mois d'avril, après qu'on leur avait enlevé le bourgeon terminal. Ces betteraves n'ont pas fleuri, mais, en revanche, plusieurs bourgeons secondaires se sont développés; à l'époque où on les a arrachées, elles présentaient

toutes, de haut en bas, à partir seulement du corps de la plante, des côtes dont plusieurs étaient très-prononcées. Chaque côte était placée au-dessous d'un bourgeon. Dans ces plantes, la végétation ne s'était arrêtée sur aucun point. Cependant, dans les mamelons ou côtes, il y avait, et c'est un fait très-remarquable, de dix à dix-huit couches ligneuses, tandis que là où il ne s'était pas formé de mamelons, on ne trouvait que le nombre de couches ligneuses qui existait lors de la plantation de la betterave. Tous ces faits sont mis en évidence dans les dessins qui accompagnent notre travail.

» II. Des bourgeons latéraux et terminaux, enlevés sur des betteraves gâtées, ont été plantés le 1er septembre 1849; arrachés après un mois de plantation, ils avaient formé des racines dont les unes étaient ligneuses, tandis que les autres paraissaient être plus jeunes et composées de tissu cellulaire seulement. Dans les racines qui paraissaient formées de tissu cellulaire, un fait curieux a été constaté : c'est que, de ces racines formées de tissu cellulaire dans presque toute leur étendue, quelques-unes présentaient, vers le point de leur insertion, des fibres qu'on pouvait suivre jusque dans les feuilles; mais ces fibres, chose qu'il faut noter, appartenaient aux feuilles les plus jeunes.

» III. Une décortication a été faite sur des betteraves à la base des bourgeons; peu de temps après, un bourrelet s'est montré à la lèvre supérieure de chaque décortication, sous le bourgeon seulement. Ce bourrelet a augmenté en raison directe du nombre de bourgeons et de feuilles qui se sont développés au-dessus. On a trouvé que chaque bourrelet se composait de tissu cellulaire et de fibres qu'on a pu suivre jusque dans les feuilles. Au-dessus de la décortication, là où il n'y avait ni bourgeon ni feuilles, il ne s'est point formé de bourrelet contenant de fibres ligneuses, quoique l'écorce y fût également verte.

» IV. Des betteraves ont été coupées au mois de juillet au-dessous du collet, et laissées en terre jusqu'à la fin d'octobre; elles n'ont poussé ni feuilles ni bourgeons. Elles ont augmenté en épaisseur et en hauteur, sans former de nouvelles couches ligneuses. Cet accroissement a été produit par la multiplication des tissus parenchymateux et l'élongation des tissus fibreux. Les premiers ont fourni seuls l'augmentation en largeur; les autres avec ceux-ci l'augmentation en hauteur.

» V. En faisant des coupes minces depuis le collet de la betterave jusqu'à son sommet, on reconnaît que les filets ligneux diminuent en nombre progressivement à mesure qu'on s'élève. Lorsqu'on est arrivé entre les plus jeunes feuilles et celles qui les ont précédées dans l'ordre du développement,

on trouve une portion de cet entre-nœud uniquement cellulaire. Mais, en faisant une coupe mince dans la direction ascendante, on aperçoit la tête de quelques filets; en continuant à faire ainsi de ces coupes, on voit ces filets devenir plus nombreux et plus gros, jusqu'à la base de ces petites feuilles qui sont les dernières productions de l'axe; et c'est à cette base et dans les feuilles elles-mêmes que les fibres sont plus nombreuses et plus fortes.

» Des faits contenus dans le présent Mémoire, concordant tous parfaitement avec ceux du précédent, nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» Les feuilles et les bourgeons jouent, dans la formation des faisceaux fibro-vasculaires, un autre rôle, outre celui d'être le siége principal des phénomènes de respiration et d'évaporation. Ce sont, avec les embryons, des organes où s'engendrent les tissus vasculaires.

» Les tissus ligneux ont une autre origine que les tissus parenchymateux ou cellulaires.

» Les premiers commencent sans doute par être cellulaires avant de se constituer et se solidifier; mais ils ne naissent que des feuilles, des bourgeons ou des embryons. Les seconds naissent dans toutes les parties des plantes indistinctement; jamais ils ne deviennent filets ligneux ou vaisseaux.

» En terminant, nous appelons l'attention de l'Académie sur un fait qui n'est peut-être pas sans intérêt pour la fabrication du sucre de betterave. Nous avons observé, ainsi que nous l'avons déjà dit, que les betteraves, coupées au-dessous du collet, ne poussent ni feuilles ni bourgeons, alors même qu'elles sont en terre. Si, après avoir arraché des betteraves, on les coupait au-dessous du collet, elles ne végéteraient plus. On pourrait les placer alors d'autant plus à l'air et à la lumière, pour empêcher leur fermentation, ce qui est très-important, qu'on n'aurait plus à craindre le développement des feuilles et des bourgeons. La plaie qu'on fait ainsi aux betteraves ne devient jamais une cause d'altération pouvant amener la pourriture de la plante, quand on a soin de les exposer à une température de 12 à 15 degrés, dans un air sec. La plaie se cicatrise en très-peu de temps, et l'on peut conserver les betteraves sans qu'elles pourrissent.

» Pour nous rendre compte des effets pratiques de ce moyen de conserver les betteraves, au mois de novembre 1848, nous avons séparé en deux lots des betteraves dont le jus pesait alors 7 degrés, et aux betteraves de l'un, on a coupé la tête au-dessous du collet, en laissant les autres dans l'état où on les emmagasine ordinairement. Ces deux lots ont été placés dans un endroit sec, à l'abri de la gelée, où l'air était renouvelé, et y sont restés du mois de

novembre à fin février. Alors on en a extrait le jus. Les betteraves qui avaient conservé leur collet avaient, presque toutes, donné des signes de végétation; elles ont fourni un jus marquant 2 à 3 degrés. Celles, au contraire, qu'on avait coupées au-dessous du collet, n'avaient donné ni feuilles ni bourgeons; elles ont fourni un jus qui marquait de 6 à 7 degrés. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la formation artificielle de l'acide lactique et sur un nouveau corps homologue du glycocolle; par* M. ADOLPHE STRECKER.

« L'acide lactique, traité par l'oxyde puce de plomb, donne de l'acide carbonique et de l'aldéhyde; d'un autre côté, comme l'a fait voir M. Engelhardt, il se dédouble par la chaleur en oxyde de carbone, aldéhyde et eau. Ces réactions m'ont conduit à supposer que l'acide lactique pouvait être une combinaison conjuguée d'acide formique et d'aldéhyde, analogue à l'acide formobenzoïlique, qui, dans son mode de formation et dans ses réactions, se comporte comme une combinaison conjuguée d'acide formique et d'hydrure de benzoyle (aldéhyde benzoïque).

» Guidé par ces idées, j'ai réussi, en effet, à former l'acide lactique avec de l'aldéhyde et de l'acide hydrocyanique, qui se transforme facilement en acide formique.

» Voici le résultat de mes expériences :

» L'aldéhyde ammoniaque et l'acide prussique, traités en solution aqueuse par l'acide chlorhydrique, se combinent en fixant 2 équivalents d'eau : il se forme du sel ammoniac et la combinaison chlorhydrique d'un nouveau corps homologue du glycocolle et de la leucine, que je nomme *alanine*. L'équation suivante représente la formation de l'alanine :

$$\underset{\text{aldéhyde}}{C_4H_4O_2} + C_2NH + 2HO = \underset{\text{alanine}}{C_6H_7NO_4}.$$

» L'alanine est un isomère de la lactamide, de l'uréthane et de la sarcosine; elle diffère de ces combinaisons par ses propriétés. L'alanine cristallise en prismes obliques et rhomboïdaux; elle se dissout facilement dans l'eau; mais elle est insoluble dans l'alcool et dans l'éther. La solution d'alanine a une saveur franchement sucrée; elle est sans action sur le papier de tournesol. Exposée à une chaleur modérée, l'alanine n'éprouve aucune altération; ce n'est qu'à une température supérieure à 200 degrés qu'elle se sublime sans changer de composition.

» L'alanine se combine avec les acides, et elle donne un sel double avec le chloride de platine : ces combinaisons, qui ne diffèrent pas, par leur composition, des sels formés par les bases organiques, ont une réaction acide. Elles sont facilement solubles dans l'eau et dans l'alcool. J'ai analysé les

suivantes :

$$C_6H_7NO_4, NO_6H;$$
$$C_6H_7NO_4, HCl;$$
$$2(C_6H_7NO_4), HCl;$$
$$2(C_6H_7NO_4), HCl, 2PtCl_2.$$

» L'alanine se combine aussi avec les oxydes métalliques en formant des composés solubles dans l'eau, et moins solubles dans l'alcool. Dans ces combinaisons, l'oxyde métallique remplace 1 équivalent d'eau de l'alanine. J'ai analysé le sel cuivrique, cristallisé en prismes d'une belle couleur bleue ($C_6H_6NO_3$, $CuO + HO$), et qui perd 1 équivalent d'eau à 120 degrés, et les sels argentique ($C_6H_6NO_3$, AgO), et plombique ($C_6H_6NO_3$, $PbO + PbO$, HO).

» L'alanine se combine aussi avec le nitrate d'argent; cette combinaison, dont la composition se représente par $C_6H_7NO_4$, AgO, NO_5, cristallise en tables rhomboïdales, sans couleur; elle est soluble dans l'alcool.

» Comme on le voit, l'alanine diffère beaucoup par ses propriétés de ses isomères, l'uréthane et la lactamide; elle se rapproche plutôt de la sarcosine, dont elle se distingue cependant par la propriété qu'elle possède de s'unir avec les oxydes métalliques. C'est donc l'alanine et non pas la sarcosine qui est l'homologue du glycocolle et de la leucine.

» En substituant le valéral à l'aldéhyde, j'espère obtenir la leucine.

» L'alanine n'est pas attaquée par les acides, ni par une lessive de potasse concentrée et bouillante. Fondue avec l'hydrate de potasse, elle dégage de l'hydrogène, et il se forme de l'acide hydrocyanique et de l'acide acétique qui restent combinés avec la potasse.

» Si l'on fait agir du gaz nitreux (NO_3) sur une solution d'alanine, il se dégage beaucoup d'azote : la solution évaporée à une douce chaleur donne un résidu sirupeux qui, traité par l'éther, lui abandonne un acide que j'ai reconnu aisément, par ses réactions et par l'analyse élémentaire du sel de zinc, être de l'acide lactique. En effet, l'analyse de ce sel a conduit à la formule : $C_6H_5O_5, ZnO + 3Aq$. A 100 degrés, il perd 3 équivalents d'eau. Il est donc formé par l'acide lactique ordinaire, et ne renferme pas celui qu'on trouve dans la chair musculaire.

» La formation de l'acide lactique dans la réaction dont il s'agit se représente par l'équation

$$\underset{\text{alanine}}{C_6H_7NO_4} + NO_3 = \underset{\text{acide lactique}}{C_6H_6O_6} + HO + 2N.$$

Cette réaction n'est pas sans intérêt, surtout si l'on considère que l'acide

lactique dont la formule doit être probablement doublée, dérive du sucre de raisin par une simple modification moléculaire. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un nouveau mode de préparation de l'éthylamine ; par* M. **Adolphe Strecker.**

« Les belles recherches de M. Wurtz ont fait connaître une nouvelle classe de bases organiques, et ont jeté beaucoup de lumière sur la constitution des alcaloïdes en général. Dernièrement, M. Hofmann a découvert un nouveau mode de formation de ces bases par la réaction de l'ammoniaque sur les chlorures et bromures des radicaux des alcools. Voici une méthode pour la préparation de l'éthylamine, qui présente peut-être quelques avantages.

» Si l'on fait absorber des vapeurs d'acide sulfurique anhydre par de l'éther ordinaire, il se forme de l'éther sulfurique proprement dit ou éther sulfatique (C_4H_5O, SO_3), qui, lorsqu'on ajoute de l'eau, reste dissous dans l'éther excédant, dont il peut être séparé par l'évaporation spontanée.

» L'éther sulfatique, traité par l'ammoniaque, se comporte comme un acide anhydre; il absorbe cette base en formant le sel ammonique d'un acide amidé. Ce nouveau sel se représente par la formule

$$4SO_3, C_{16}H_{23}NO_4 + NH_3.$$

4 équivalents de l'éther composé ont absorbé 2 équivalents d'ammoniaque, dont l'un est entré dans la composition de l'acide. En traitant ce sel par le carbonate de baryte ou de plomb, il se dégage de l'ammoniaque, et l'on obtient les sels barytiques ou plombiques du nouvel acide, que je nomme *acide éthamique*. Cet acide, traité par une lessive de potasse chaude, développe de l'éthylamine, comme j'ai constaté par l'analyse du sel de platine, qui m'a donné la composition C_4H_7N, HCl, $PtCl_2$.

» Il se forme en outre de l'alcool et de l'acide sulfurique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les matières colorantes rouges de la garance ; par* MM. **J. Wolff** *et* **A. Strecker.**

« J'ai entrepris, avec la collaboration de M. Wolff, des recherches sur les matières colorantes rouges de la garance : voici les résultats auxquels nous sommes arrivés.

» La garance contient deux matières colorantes rouges, qui ont été désignées depuis longtemps, par MM. Robiquet et Colin, sous le nom d'*alizarine* et de *purpurine*. Ce sont les mêmes corps que M. Runge a décrits

sous le nom de *Krapproth* et *Krapppurpur*; M. Debus les a nommés *acide lizarique* et *oxylizarique*.

» La composition de l'alizarine est exprimée par la formule

$$C_{20}H_6O_6,$$

qui correspond exactement aux résultats des analyses de MM. Schunck et Debus. L'alizarine est un acide faible, qui s'unit avec les bases en proportions différentes. Voici la table des sels que nous avons analysés et calculés:

Alizarine hydratée............	$C_{20}H_6O_6 + 4HO$;
Alizarine plombique.........	$2(C_{20}H_5O_5) + 3PbO$;
La même, autre préparation...	$3(C_{20}H_5O_5) + 4PbO$;
Alizarine calcique............	$2(C_{20}H_6O_6) + 3(CaO, HO)$;
Alizarine barytique...........	$C_{20}H_6O_6 + 2BaO$;
La même, autre préparation...	$2(C_{20}H_6O_6) + 3(BaO, HO)$;
La même, séchée à 120 degrés.	$2(C_{20}H_6O_6) + 3BaO$;
La même, autre préparation...	$3(C_{20}H_6O_6) + 2BaO$.

» L'acide chloronaphtalique, $C_{20}H_5ClO_6$, découvert par M. Laurent, est, comme notre formule de l'alizarine le fait voir, de l'alizarine chlorée. On sait que cet acide forme, avec les oxydes, des sels d'une couleur rouge ou jaune. Nous avons vainement cherché à transformer cet acide en alizarine, soit par l'amalgame de potassium, soit par le courant électrique au sein d'une solution alcaline. Cependant nous ne doutons pas que des recherches ultérieures ne puissent faire obtenir une réaction que la théorie présente comme possible.

» L'alizarine, traitée par l'acide nitrique, donne, outre l'acide oxalique, un acide volatil, que M. Schunck a nommé *acide alizarique*, et dans lequel MM. Gerhardt et Laurent ont reconnu l'acide phtalique. Nous avons prouvé, par l'analyse élémentaire du sel argentique, qui nous a donné la composition $C_{16}H_4Ag_2O_8$, que l'alizarine donne, en effet, par l'acide nitrique, de l'acide phtalique. L'équation suivante rend compte de cette transformation :

$$\underset{\text{alizarine}}{C_{20}H_6O_6} + O_8 + 2HO = \underset{\text{ac. phtalique}}{C_{16}H_6O_8} + \underset{\text{ac. oxalique}}{C_4H_2O_8}.$$

» M. Laurent a trouvé que l'acide chloronaphtalique se transforme de même ,sous l'influence de l'acide nitrique, en acides phtalique et oxalique. C'est une nouvelle preuve de la liaison intime qui existe entre cet acide et l'alizarine.

» La purpurine, la seconde matière colorante rouge de la garance, a pour composition $C_{18}H_6O_6$; elle diffère de l'alizarine par 2 équivalents de

carbone. Elle donne, ainsi que l'alizarine, avec les différents mordants, toutes les couleurs qu'on produit par la garance. Le rouge d'Andrinople, produit au moyen de la purpurine, est beaucoup plus beau (moins bleu) que celui que l'on obtient au moyen de l'alizarine. La purpurine est séparée de l'alizarine par une dissolution concentrée et bouillante de l'alun, dans laquelle elle se dissout aisément. Elle donne, avec la potasse, une dissolution rouge-groseille, tandis que la couleur de la solution potassique de l'alizarine est d'un bleu pur à la lumière réfléchie, et pourpre quand on la place entre l'œil et la lumière.

» La purpurine, traitée par l'acide nitrique, se transforme aussi en acide phtalique et en acide oxalique, d'après l'équation :

$$\underset{\text{purpurine}}{C_{18}H_6O_6} + HO + O_5 = \underset{\text{ac. phtalique}}{C_{16}H_6O_8} + \underset{\text{ac. oxalique}}{C_2HO_4}.$$

» Dans la garance qu'on a fait fermenter en y ajoutant de la levûre, à la température de 30 degrés, nous n'avons trouvé que de la purpurine; il est très-probable que l'alizarine s'est transformée, dans ces conditions, en purpurine, ce qui pourrait avoir lieu avec dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène. »

(Les Notes de MM. Strecker et Wolff sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Images photographiques sur papier obtenues au moyen de la plaque albuminée et dans un temps très-court, grâce à l'emploi d'une substance accélératrice.* (Extrait d'une Note de M. A. HUMBERT DE MOLARD.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Regnault, Seguier.)

« L'emploi de la plaque de verre albuminée a marqué un grand progrès dans l'art de la photographie, et cependant, pour que, grâce au nouveau procédé, la photographie sur papier pût, sur tous les points, et notamment dans les reproductions de la nature animée, lutter avec avantage avec la photographie sur plaqué, il fallait découvrir pour l'albumine une substance accélératrice; c'est à quoi je suis arrivé. Ce moyen est très-simple. L'albumine est un corps tenace, se coagulant fortement par l'action des acides, et, par suite, peu favorable aux opérations photogéniques; mais elle peut être parfaitement ramenée à ces conditions par le mélange d'une substance quelconque qui la divise sans la troubler, qui modifie sa ténacité naturelle en lui donnant l'onctueux, la souplesse et la porosité d'une feuille de papier.

» Tous les sucres, les sirops de cassonade, de miel brut et de mélasses, le sel de lait, le sérum du lait, les mucilages de pepins de coings, de graines de lin, de guimauve, etc., etc., sont on ne peut plus aptes à remplir ce but. L'acide saccharique des uns, le mucilage et la gomme des autres, le gluten ou la fécule amylacée de la plupart, celle surtout que contient le miel brut du commerce, presque toujours frelaté par l'amidon, agissent on ne peut mieux sur l'albumine pour la disposer aux opérations photographiques... 15 à 20 pour 100 de mélasse, de sirop de cassonade, de miel brut ou de sérum du lait mélangés à l'albumine donnent de beaux et rapides résultats. Si l'on veut opérer par les mucilages épais de coings, ou autres semences, on renverse les proportions; c'est-à-dire que 20 à 25 grammes pour 100 d'albumine suffisent pour favoriser l'adhérence à la glace du mucilage dont le peu de ténacité lâcherait dans le lavage. Dans toutes les préparations, 1 pour 100 d'iodure de potasse suffit grandement.

» Voici maintenant un autre procédé pour la photographie sur verre, tout différent dans ses préparations de ceux connus et employés jusqu'à ce jour. Les beaux résultats qu'il me donne depuis longtemps sur papier m'ont tout dernièrement fait essayer de l'appliquer au verre, et j'y ai réussi au delà de mes espérances.

» J'enduis les glaces d'une couche d'albumine pure, et les laisse sécher à plat. Je les coagule par une immersion rapide dans un bain d'acide nitrique chimiquement pur, de la force de 7 à 8 degrés, et les passe immédiatement dans un autre bain ammoniacal pour neutraliser l'acide. Ces deux immersions doivent être rapides, exécutées dans l'espace de quelques secondes et sans le moindre temps d'arrêt. En cet état, les feuilles de verre coagulées présentent un aspect légèrement laiteux et d'une teinte uniforme; on les passe à l'eau pure, et on les laisse de nouveau sécher debout et sur un angle, afin de faciliter et activer l'égouttement. Bien sèches, on les pose sur un support à chlorurer, et, à l'aide d'un pinceau doux, on les enduit d'une couche d'iodure d'argent liquide (solution de précipité jaune d'oxyde d'argent par l'iodure de potassium dissous à saturation complète dans l'eau distillée). Au bout d'une minute, la feuille de verre est plongée dans l'eau, où elle prend de suite un ton jaune-or par l'effet de l'iodure d'argent qui se précipite instantanément de son oxyde. On lave encore la plaque à grande eau jusqu'à ce qu'il ne reste à sa surface aucune parcelle de précipité non adhérente, et on laisse sécher. (Toutes ces opérations peuvent être faites au grand jour.) En cet état, la plaque est prête, et l'on peut estimer la certi-

tude d'une réussite par l'intensité de sa couleur qui doit être d'un beau jaune-or. Elle peut ainsi se conserver des mois entiers sans altération.

» Au moment d'opérer à la chambre noire, on la rend sensible, comme à l'ordinaire, par l'acéto-azotate d'argent, mais qui peut alors, sans inconvénient, être versé dessus goutte à goutte, ou étendu soit au pinceau, soit à l'aide d'un papier, sans crainte d'aucune fissure ni gerçures. L'albumine étant coagulée d'avance, l'acide acétique n'a plus sur elle aucune action, et ne joue d'autre rôle dans l'opération que celui de désunir la potasse d'avec l'iode, qui vient alors se combiner avec l'argent, etc., etc.

» Les limites restreintes d'une communication par lettre ne me permettent pas d'entrer dans de plus amples détails sur ce procédé; mais à sa simple inspection, les amateurs expérimentés apercevront, je l'espère, quelle certitude de réussite doit procurer à l'opération un iodure d'argent composé, appliqué d'un seul coup et toujours invariable dans ses proportions. »

A cette Note sont jointes de fort belles épreuves sur papier, obtenues par les deux procédés indiqués. Toutes ces épreuves, remarque l'auteur, ont été obtenues à l'ombre en 30, 40 ou 50 secondes, avec un objectif de 33 centimètres de foyer.

M. **Regnault**, à l'occasion de cette communication, annonce qu'il est à sa connaissance que M. *Niepce de Saint-Victor* a employé également, et depuis assez longtemps, de semblables substances comme accélératrices dans les opérations photogéniques au moyen du verre albuminé; l'indication de cet emploi doit même se trouver dans une Note adressée, depuis quelque temps, sous pli cacheté, par M. Niepce de Saint-Victor.

GÉOLOGIE. — *Sur la constitution minéralogique et chimique de la serpentine des Vosges.* (Extrait d'un Mémoire de M. **Delesse.**)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

La serpentine se trouve dans les Vosges sur un assez grand nombre de points. Elle y présente des caractères variables; une variété est d'un vert obscur et une autre d'un brun marron: malgré ces différences de caractères, ces deux variétés ont des compositions presque identiques, et ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'elles sont, sous ce rapport, presque identiques avec des serpentines de la Saxe et du Harz, analysées par Wogel, Schweizer, Jackson et Nuttal. Il en résulte que malgré que la serpentine

n'offre aucun caractère de cristallisation, elle devrait, par la constance de sa composition, être considérée comme une espèce distincte.

Dans ce travail, M. Delesse a, en outre, étudié la composition des minéraux nombreux qu'on trouve dans la serpentine. Nous ne saurions donner le détail de cette partie du Mémoire de M. Delesse. Nous dirons seulement que les grenats qui y existent en abondance sont beaucoup plus riches en magnésie que les grenats les plus généralement répandus dans les roches; ils offrent, sous ce rapport, une remarquable analogie avec la composition de la serpentine qui les contient.

CHIRURGIE. — *Des fistules vésico-utérines et vésico-utéro-vaginales; par* M. le Dr **Jobert**, de Lamballe. (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« *Traitement des fistules vésico-utérines.* — Jusqu'à présent on n'a que fort peu connu les fistules vésico-utérines, et leur traitement était tout aussi peu avancé que leur histoire. Ce n'est que dans ces derniers temps qu'on a conseillé de les attaquer par le nitrate d'argent porté dans l'intérieur du col utérin. Ce caustique est trop difficile à manier sur une partie que l'on ne voit pas, pour qu'on puisse compter sur ses effets salutaires. Il est évidemment impossible, d'ailleurs, d'obtenir l'oblitération de ces fistules par un agent aussi peu énergique, et qui ne pourrait avoir que le funeste résultat de produire une inflammation violente si l'on en faisait un usage immodéré. C'est par le bistouri, c'est par le ravivement et la suture que je propose de tenter la guérison de ces fistules. Deux procédés peuvent conduire au résultat désiré.

» *Premier procédé.* — Dans ce procédé on tente la guérison de la fistule en oblitérant seulement son ouverture de communication avec la vessie, en laissant en dehors le conduit utérin :

» 1°. Je commence par agrandir, à droite et à gauche, le col de l'utérus, dans le sens des commissures; 2° le vagin est intéressé, et sa dissection, qui se fait latéralement et en haut, exige une grande attention. Le doigt est, de temps en temps, porté de bas en haut, entre les lèvres de la plaie, pour reconnaître l'ouverture vésicale. Aussitôt que celle-ci est reconnue, le museau de tanche est relevé, et le ravivement est pratiqué avec les pinces, les ciseaux et le bistouri boutonné. Des points de suture sont ensuite appliqués dans le sens où le rapprochement des lèvres de la plaie est le plus facile.

» *Deuxième procédé.* — Dans ce procédé on obtient la guérison en inter-

rompant toute communication entre l'utérus et le vagin, si bien que la vessie seule a une libre communication avec la matrice. Ici le ravivement ne porte plus seulement sur l'ouverture vésicale, mais il s'étend à la surface du col utérin; car il s'agit de fermer toute communication entre le vagin, l'utérus et la vessie. Le ravivement doit être opéré avec lenteur, et après avoir incisé à droite et à gauche le col de l'utérus dans le sens des commissures. Le bistouri ne doit pas porter seulement sur la surface du col, mais il doit encore raviver ce qui demeure du col utérin; il faut, en un mot, rendre cette rigole saignante, et la mettre de niveau avec le reste du col utérin dont on enlève des espèces de copeaux. Après ce ravivement on a deux surfaces saignantes, que l'on adapte très-facilement l'une à l'autre. Lorsque ce ravivement est complet, on s'occupe de pratiquer la suture. On applique d'abord deux points de suture latéraux dans le sens des commissures, puis un point de suture médian. Ces trois points de suture représentent trois anses qui comprennent une certaine épaisseur du col de l'utérus et du vagin. Ils doivent être appliqués en bas du conduit utérin, afin de laisser libres les parties supérieures de ce canal. Le recollement de la cloison et du col de l'utérus dans cette région déclive, permet donc à la vessie et à l'utérus de communiquer ensemble.

» Les fils peuvent être retirés successivement du sixième au dixième jour.

» *Fistules vésico-utéro-vaginales.* — Cette espèce de fistule est visible à l'œil; mais comme il n'existe plus dans le point où la fistule se rencontre de vagin inséré au col, ce n'est qu'en disséquant celui-ci latéralement et qu'en l'incisant profondément d'avant en arrière, et en faisant concourir le col de l'utérus à la réparation autoplastique, que l'on peut refaire l'organe détruit. Trois temps distincts signalent ce procédé opératoire.

» *Premier temps.* — Le vagin est décollé circonférenciellement là où ses restes s'insèrent encore sur le col de l'utérus, et des incisions latérales, faites obliquement sur les côtés et de haut en bas, permettent à ce conduit de se relâcher et aux lèvres de la fistule de se rapprocher.

» *Deuxième temps.* — On procède au ravivement des restes de la cloison et du col utérin. Pendant le ravivement, on doit se rendre compte de l'étendue du désordre et du point où s'arrête l'altération. Je regarde comme très-importante cette appréciation, qui conduit le chirurgien, lorsque le conduit utérin n'est pas ouvert très-haut, à relever la cloison, de manière à laisser libre dans le vagin l'ouverture utérine. Mais, lorsque l'altération remonte trop haut, la conservation du conduit utérin est impossible, et alors il est tout à fait inutile de remonter la cloison au-dessus du

niveau auquel elle correspond, et l'on peut alors fixer la cloison dans le point que l'on juge le plus convenable, et dans l'endroit, par conséquent, où elle subit le moins de tiraillement.

» *Troisième temps.* — Dans ce troisième temps, on fixe la cloison sur le col, et l'on met deux larges surfaces saignantes en contact. On les fixe par des points de suture. Les fils doivent être disposés de manière qu'ils traversent la cloison et une grande partie de l'épaisseur du col de l'utérus. S'il existe encore de la tension dans les parties, on la fait céder par des incisions. On enlève les fils du sixième au quinzième jour.

» *Traitement des fistules vésico-vaginales avec destruction du vagin à son insertion au col de l'utérus.* — Ces fistules, ainsi que je l'ai dit, peuvent exister avec un simple décollement en apparence, tant la perte de substance est peu considérable, et alors on peut réparer en une seule fois la grave lésion qui existe. D'autres fois le décollement existe, et, de plus, il y a une perte de substance suivant la longueur du vagin. C'est dans cette fistule en fer à cheval qu'il convient de pratiquer l'opération en deux temps.

» Que se passe-t-il entre les surfaces mises en contact? quelle est la marche que suit la nature pour arriver à l'agglutination et la fusion de ces diverses parties entre elles?

» On se demande comment des parties qui ne contiennent que peu de l'élément réparateur, le canevas des organes, peuvent se réunir par première intention? ne sait-on pas, en effet, que jusqu'à présent on a regardé le moyen de cicatrisation, avec ou sans suppuration, comme étant fourni par le tissu cellulaire, les membranes séreuses et les tissus qui s'en rapprochent par leur structure. C'est du moins là la source que l'on paraît avoir donnée à la membrane des bourgeons et à la lymphe plastique. Eh bien, on ne retrouve, ainsi que je l'ai prouvé, aucune trace de tissu cellulaire dans l'épaisseur du corps et du col de l'utérus, il y en a seulement autour de cet organe, et encore se trouve-t-il détruit par la gangrène. La cloison seule, qui contient la trame cellulaire, fournirait donc le produit de cicatrisation. S'il en est ainsi, on devrait peu compter sur la réunion par première intention. Pendant longtemps cette idée m'a vivement préoccupé, et la question anatomique faisait naître en moi une hésitation qui n'était pas favorable à des essais, à des entreprises opératoires de la nature de celles dont j'ai parlé. Somme toute, dans cette région on rencontrerait donc peu de sources de cicatrisation, et peu de certitude pour rétablir la continuité des tissus. Toutes ces idées, justes jusqu'à un certain point, n'embrassent pourtant qu'une partie de la vérité. La nature sait mieux calculer ses efforts que le médecin et le

physiologiste ne savent les apprécier et les juger. Tout travail morbide, toute division d'organe amène inévitablement la déposition en quantité variable de fibrine spontanément coagulable, ainsi que les recherches de MM. Andral et Gavaret l'ont prouvé. Il résulte de là que c'est de la lymphe qui se trouve déposée partout où des vaisseaux sont ouverts et où un travail réparateur quelconque peut se faire.

» Il est donc permis d'espérer, ici comme ailleurs, l'agglutination et la fusion de parties, quoique dissemblables par leur structure, au moyen de la lymphe plastique. Mais comme la lymphe s'organise moins promptement et se vitalise moins vite dans des organes qui lui semblent, en apparence, si contraires, les surfaces, pour se réunir, ont besoin de demeurer longtemps en contact. Le travail d'organisation ne se passe pas seulement entre les surfaces saignantes mises en contact, mais il s'étend à toutes les parties que baigne le liquide urinaire. Il est évident que les surfaces se couvrent d'une membrane de nouvelle formation, qui se met en rapport, par son mode de sensibilité, avec l'urine. »

PHYSIOLOGIE. — *Étude sur quelques points de la physiologie du cœur; par* M. L.-A. Fatou. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Regnault, Rayer.)

« Les résultats des recherches que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie peuvent se résumer dans les propositions suivantes, dont plusieurs, je le sais, ne sont pas nouvelles, mais ne me paraissaient pas jusqu'ici suffisamment prouvées.

» Le volume total du système vasculaire contenu dans la poitrine reste sensiblement le même pendant toute la durée d'un battement complet du cœur; la contraction des différentes parties du cœur change peu le volume total de cet organe.

» Les changements de capacité des oreillettes et des ventricules résultent principalement du déplacement de la cloison auriculo-ventriculaire, qui subit, par le fait des mouvements propres du cœur, des déplacements plus étendus que ceux que subit toute autre paroi du cœur: la dilatation des cavités du cœur résulte principalement de l'antagonisme de fibres musculaires qui s'insèrent de chaque côté de cette cloison, de la tendance des poumons au resserrement et de l'afflux du sang à l'intérieur des cavités du cœur.

» La forme des ventricules est importante pour le jeu du cœur : de cette forme résulte que les ventricules, en se contractant et perdant de leur vo-

lume un volume égal à celui du sang qu'ils chassent, ne tendent à laisser sensiblement de vide que du côté de leur base, et qu'ils ne déplacent pas notablement les parties des poumons et des parois pectorales dont ils sont séparés par le péricarde.

» Le cœur aspire le sang veineux et contribue ainsi directement à son mouvement et indirectement à celui de la lymphe; cette aspiration doit être en partie la cause de l'absorption qu'exercent les veines et les lymphatiques.

» L'impulsion précordiale de la pointe du cœur est due, en grande partie, à la poussée qui s'exerce sur la paroi opposée aux orifices d'écoulement des ventricules au moment de leur contraction.

» Le premier bruit du cœur est dû en partie à la tension brusque des cordages tendineux qui s'insèrent aux valvules auriculo-ventriculaires.

» Le cœur et les vaisseaux de la poitrine augmentent un peu de volume pendant l'inspiration et diminuent pendant l'expiration : les mouvements respiratoires contribuent à produire la circulation du sang, et leur grande énergie augmente sensiblement la vitesse de la circulation et la force d'aspiration du cœur; la vitesse de la circulation n'est pas en rapport exact avec la fréquence du pouls.

» Le sang veineux, quand le cœur est exempt de toute lésion, continue à affluer dans le cœur pendant la contraction des oreillettes; l'expiration ne produit pas de reflux, de cours rétrograde, du sang veineux. »

PHYSIOLOGIE. — *Remarques sur l'élévation générale de température qui accompagne nécessairement le développement de toute inflammation locale; par* M. **Vanner.**

(Commissaires, MM. Magendie, Rayer.)

« Dans la Note que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, je me suis attaché, dit l'auteur, à démontrer qu'une inflammation locale ne peut pas se développer sans que la chaleur générale du corps s'élève au-dessus de 38 degrés, c'est-à-dire au-dessus de ce qu'elle est dans l'état de santé; une fois d'ailleurs que l'inflammation locale a commencé, le point malade devient un centre d'irradiation, et contribue à élever la température de tout le reste du corps. »

MÉDECINE.—*Recherches sur le choléra-morbus. Question de la contagion; par* M. **Pellarin.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. Courty demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé en son nom le 5 août dernier. Ce paquet, ouvert en séance, renferme une Note concernant un instrument imaginé par l'auteur pour extraire de la vessie d'un homme une tige métallique qui y était tombée, et l'emploi qui a été fait avec un plein succès du nouvel instrument.

(Commissaires, MM. Roux, Lallemand.)

M. Prangé adresse, à l'occasion récente d'un Mémoire de M. *Carlier*, sur la *castration des vaches par le vagin*, une réclamation ayant pour objet de prouver que la première idée de ce procédé opératoire lui appartient. Il cite à l'appui de cette assertion un article qu'il a fait paraître dans le *Moniteur agricole*, numéro d'avril 1850, article dans lequel, rendant compte d'une castration par le flanc qu'avait pratiquée M. Carlier, et des causes de l'insuccès qu'avait eu cette opération, il propose d'arriver aux ovaires par le vagin, et d'opérer la destruction de ces organes au moyen d'une simple torsion, sans aller jusqu'à l'arrachement.

(Renvoi à la Commission nommée à l'époque de la présentation du Mémoire de M. Carlier.)

MM. Bobierre et Cartier soumettent au jugement de l'Académie les résultats des recherches qu'ils ont faites en commun relativement à la *conservation des céréales*.

Après avoir exposé les causes de destruction qu'il faut combattre, et discuté les divers moyens auxquels on a eu jusqu'ici recours dans ce but, les auteurs s'attachent à prouver qu'aucun des moyens qui ont été proposés, même ceux qui réussissent plus ou moins complétement dans d'autres climats, ne pourront avoir de succès dans le nôtre. Pour assurer pendant un temps illimité la conservation des grains, soit en France, soit dans des pays placés à peu près dans les mêmes circonstances climatologiques, il faut, avant tout, l'amener à un état de siccité convenable, et empêcher qu'il ne prenne ensuite de l'humidité; il faut le renfermer dans des réceptacles assez bien clos pour interdire l'entrée aux insectes qui l'attaquent; il faut enfin détruire jusqu'aux germes de ces insectes qu'il avait reçus avant d'être déposé dans les réceptacles où il doit séjourner. L'emploi du gaz oxyde de carbone, auquel certains chimistes ont pensé, remplirait bien, jusqu'à un certain point, cette dernière indication; mais, outre que l'opération, telle qu'on l'a proposée, serait fort coûteuse, elle n'aurait qu'un effet passager, tant que le grain ne serait pas contenu dans des réceptacles fermant hermé-

tiquement. Les silos de plomb que l'on avait proposés et auxquels il a fallu renoncer parce qu'ils coûtaient trop cher, eussent assuré le succès de cette opération. Mais on peut atteindre le but d'une manière plus économique; car, avec du zinc laminé soutenu par des membrures en bois convenablement disposées, on construit des silos qui remplissent toutes les conditions exigées. Ceux que les auteurs ont employés dans leurs expériences sont des prismes triangulaires : une tubulure disposée à la partie inférieure de chacune de ces caisses permet l'introduction du gaz délétère (acide carbonique provenant de la décomposition du calcaire par l'acide sulfurique, ou bien de la combustion du charbon au moyen de l'appareil employé dans les raffineries pour décomposer le saccharate de chaux); une tubulure supérieure, dont on dirige de temps à autre le courant gazeux sur de l'eau de chaux, permet d'apprécier l'instant où l'acide carbonique a rempli la capacité entière.

Avant d'être introduit dans ces silos, le blé a été préalablement desséché par une exposition prolongée à une température de 50 à 60 degrés; cette opération, ainsi que les auteurs s'en sont assurés, ne produit aucun mauvais goût dans les farines fabriquées. Ils annoncent avoir également constaté que l'emploi de l'acide carbonique n'entraîne aucune sorte d'inconvénients. Quant à la dépense, ils font remarquer que si les frais de premier établissement sont un peu considérables, on a chaque année, tant que durent les silos, une économie notable sur les dépenses de main-d'œuvre, le remuage à la pelle étant complétement supprimé.

(Commissaires, MM. de Gasparin, Payen, Decaisne.)

M. **Prosper Lucas**, auteur d'un ouvrage présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, adresse, conformément à une des prescriptions établies pour ce concours, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail, qui est relatif à la question *de l'hérédité naturelle* dans les états de santé et de maladie du système nerveux.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Demande d'instructions pour l'introduction d'une plante alimentaire, l'*aracacha. (Lettre de M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce.**)

« J'apprends qu'un voyageur distingué, M. Wisse, depuis quelques années en Amérique, est sur le point de revenir en France, en traversant la

Nueva-Grenada. Je serais heureux de saisir cette occasion d'essayer de doter la France de l'*aracacha*, qui, dans les Cordilières, rivalise avec la pomme de terre.

» Je suis persuadé qu'une instruction émanée de l'Académie, et le dévouement éclairé de M. Wisse pour la mettre en pratique, donneront à cette tentative de grandes chances de succès.

» Je viens, en conséquence, vous prier de vouloir bien faire nommer par l'Académie une Commission qui rédigerait une instruction à ce sujet. »

(Une Commission, composée de MM. Boussingault, de Gasparin et Decaisne, est chargée de rédiger l'instruction demandée pour M. Wisse.)

Le MÊME **MINISTRE** transmet quatre figures d'un *veau monstrueux* qui lui ont été adressées par M. *Larget*, médecin vétérinaire à Tulle (Corrèze). Trois de ces figures, exécutées au daguerréotype, représentent l'animal sous autant d'aspects différents; la quatrième figure est peinte à l'huile et dans de plus grandes dimensions.

Ces pièces sont renvoyées à l'examen de M. Isidore Geoffroy, qui jugera s'il y aurait de l'intérêt à examiner anatomiquement la pièce tératologique.

M. le **MINISTRE DE L'INTÉRIEUR** invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui sera porté sur les résultats des essais faits par M. *Baudelocque* pour rendre à un jeune enfant, sourd-muet de naissance, la faculté de l'audition, résultats qui sont tels, selon M. Baudelocque, que cet enfant peut, comme un autre, profiter de l'enseignement oral.

(Renvoi à la Commission qui avait été nommée à l'époque où M. Baudelocque annonça l'intention d'entreprendre ces essais, Commission à laquelle M. Serres est prié de s'adjoindre.)

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur le liquide amniotique de la femme; par* M. J. **REGNAULD**.

« La difficulté que l'on éprouve à se procurer chez la femme le liquide amniotique à l'état de pureté, la très-faible quantité de principes solides qu'il contient, environ 0,012 du poids total, expliquent assez le désaccord des observateurs sur sa véritable composition, et autorisent les doutes des physiologistes sur ses rapports avec les sécrétions du fœtus.

» Ayant pu recueillir, dans le service de clinique obstétricale de M. P. Dubois, des quantités assez considérables de liquide amniotique parfaitement pur, j'ai procédé à son analyse qualitative. Je ferai remarquer que, dans de petites quantités de liquide, 50 ou 60 grammes, bien que je n'eusse pas pu

isoler l'urée, j'avais de fortes présomptions sur son existence, ayant observé que le chlorure de sodium, abandonné par une solution alcoolique faible de cette matière desséchée, prend constamment la forme octaédrique.

» Pour extraire l'urée, j'ai fait évaporer 800 grammes de liquide amniotique au bain-marie jusqu'à réduction au tiers du poids total. L'évaporation doit être achevée sous le récipient de la machine pneumatique, en présence de l'acide sulfurique. Sans cette précaution, la très-petite quantité d'urée contenue dans la liqueur se détruit à la température de 90 ou 100 degrés, en présence des sels à réaction alcaline qu'elle renferme. La masse, séchée dans le vide, est reprise à froid par quatre ou cinq fois son poids d'alcool absolu employé par fractions. Cette solution est séparée d'un dépôt formé de la matière albuminoïde et de différents sels à acides inorganiques, tels que phosphates de soude et de chaux, carbonate de soude, chlorure de sodium. L'alcool, ainsi employé, dissout l'urée, et ne se charge pas de principes colorants et de matière grasse, ce qui aurait lieu à chaud. Cette liqueur, abandonnée à l'évaporation dans le vide, ne donne pas encore de cristaux d'urée; elle se solidifie incomplétement, et devient comme résineuse. Cela tient à ce que l'alcool absolu, même froid, dissout un sel sodique à acide organique (acide lactique), qui entrave la cristallisation de l'urée. Mais en traitant cette masse résinoïde par l'éther pur et bouillant, on obtient une solution qui, par l'évaporation spontanée dans une capsule de verre, laisse cristalliser des aiguilles prismatiques blanches qui offrent tous les caractères de l'urée. Ainsi la forme de ces cristaux est identique, au microscope, avec celle de l'urée pure dissoute dans l'éther : ils se dissolvent rapidement à froid dans l'eau distillée, et précipitent par l'acide azotique un sel blanc, très-peu soluble à froid, cristallin, qui, observé au microscope, a exactement la forme du nitrate d'urée. Ces cristaux, projetés dans un tube contenant une solution de nitrite de mercure, produisent un abondant dégagement d'azote.

» Je m'occupe de déterminer avec précision les autres principes immédiats du liquide amniotique; j'adresserai mes résultats à l'Académie dès que j'aurai isolé et purifié ces composés de façon à ne conserver aucun doute sur leur véritable nature. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les étoiles filantes du mois d'août.* (Note de M. Coulvier-Gravier.)

« Nos observations sur les étoiles filantes, apparues à l'époque du maximum d'août de cette année et dans les jours qui ont précédé et suivi cette époque,

ont donné les nombres suivants pour les météores apparus, par un ciel serein, en une heure aux environs de minuit.

Époque.	Nombre horaire à minuit.
30 juillet	13 étoiles.
2 août	15
3	20
4	28
7	37
8	44
9	77
10	84
11	80

» Une figure, jointe à notre Note, montrera mieux la marche ascendante du phénomène, qui entre maintenant dans sa période décroissante.

» Ces nombres indiquent que le maximum ne dépasse pas les limites ordinaires. En fait de globes filants ou bolides, nous avons vu les sept météores suivants :

Époque.	Heures et minutes de la nuit.	Grandeur des météores.
3 août	$12^h 25^m$	2ᵉ grandeur.
8	12.13	2ᵉ
9	2.12	2ᵉ
10	11.35	1ʳᵉ
	12.50	3ᵉ
	12.55	3ᵉ
11	10.36	3ᵉ

» Ces globes filants portent le nombre de ceux que nous avons déjà observés à cent trois. Si nous ne les annonçons pas chaque fois à l'Académie, c'est pour ne pas abuser de ses moments. Au reste, l'étude ne peut en être bien faite que dans leur ensemble; ce sera la matière d'une exposition détaillée dans une des livraisons de notre grand ouvrage, dont la partie historique est déjà publiée, et dont la livraison prochaine, retardée dans le but d'augmenter le nombre des faits, contiendra les premières généralités sur ce phénomène curieux. Les matériaux dont nous disposons, et que nous mettons en ordre au fur et à mesure, sont tellement considérables, que nous ne craignons plus de variations sensibles dans les résultats généraux et les lois que nous établirons. »

M. Ronmy donne quelques détails sur le *météore lumineux* du 5 juin, qu'il a eu occasion d'observer à Passy.

La Note est principalement relative aux changements de forme du météore qui, d'après M. Ronmy, aurait présenté successivement l'aspect d'un disque parfaitement circulaire, puis échancré à sa partie inférieure, puis comme évidé au centre, enfin comme composé de deux croissants affrontés; ce serait au moment où il présentait cette dernière forme qu'auraient, au dire de l'auteur, commencé à se montrer des étincelles qui semblaient le précéder plutôt que le suivre dans son mouvement descendant, et qui continuèrent à être visibles quelques instants après sa complète extinction.

M. Pennington adresse, de Baltimore (Etats-Unis d'Amérique), une Note manuscrite et un prospectus imprimé concernant un *projet de ballon à vapeur* sur lequel il souhaiterait que l'Académie des Sciences voulût bien se prononcer.

La Note manuscrite n'ajoutant aucun nouveau renseignement à ceux qui se trouvent dans la Note imprimée, il n'y a pas lieu, d'après les usages de l'Académie, à la renvoyer à l'examen d'une Commission.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés l'un par M. Nicklès, et l'autre par M. Plaut.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 août 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 6; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXIX; août 1850; in-8°.

Annuaire de chimie comprenant les applications de cette science à la médecine et à la pharmacie, ou répertoire des découvertes et des nouveaux travaux en chimie faits dans les diverses parties de l'Europe; par MM. E. MILLON *et* J. REISET, *avec la collaboration de* M. J. NICKLÈS. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

De l'insalubrité des rizières. Note lue à l'Académie du Gard par M. le Dr PH. BOILEAU-CASTELNAU. Paris, 1850; broch. in-8°.

Mémoire à consulter pour le Lycée des arts, sciences, belles-lettres et industrie de Paris. Paris, 1850; broch. in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome VIII, 2e trimestre, 1850; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; juin 1850; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 7; juillet 1850; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 7e année, tome VII, n° 2; août 1850; in-8°.

Memorie... *Mémoire géologique sur la Campanie; par* M. A. SCACCHI. Naples, 1849; in-4°. (Extrait des *Comptes rendus de l'Académie royale des Sciences de Naples.*) Présenté, au nom de l'auteur, par M. DUFRÉNOY, qui est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.

Annali... *Annales des Sciences physiques et mathématiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; juillet 1850; in-8°.

Revista... *Revue chimico-pharmaceutique de Madrid;* n° 7; 2 août 1850; in-8°.

Monatbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* mai 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 725.

Gazette médicale de Paris; n° 32; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 93 à 95.

ERRATA.

(Séance du 29 juillet 1850.)

Page 142, ligne 13, *ajoutez:* Une Commission, composée de MM. Duméril, Andral, Rayer, Decaisne, est invitée à faire les expériences nécessaires pour constater, autant que la chose est possible dans notre pays, l'action thérapeutique attribuée aux graines du *cédron*. Les spécimens de ce fruit, joints à la Note de M. Jomard, seront remis à cet effet aux Membres de la Commission.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUILLET 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	757,87	+21,5		757,09	+21,8		755,97	+22,1		755,16	+18,2		+23,0	+15,0	Couvert	S. O.
2	756,57	+16,0		757,04	+19,3		757,60	+19,3		759,29	+15,6		+20,7	+13,6	Couvert; éclaircies	O. S. O.
3	759,44	+20,5		758,53	+23,2		758,44	+24,4		759,02	+20,5		+25,2	+13,2	Nuageux	S. S. O. fort.
4	757,71	+22,2		756,17	+27,0		756,33	+28,0		757,22	+18,3		+28,9	+15,9	Beau	S. O.
5	761,26	+18,4		761,01	+20,2		761,03	+22,0		762,39	+17,1		+22,2	+13,1	Beau	O. N. O.
6	761,68	+20,4		760,05	+21,5		758,31	+23,2		755,13	+19,4		+23,6	+10,2	Beau	S. S. E.
7	750,44	+20,7		750,48	+20,4		750,21	+20,2		752,95	+15,8		+21,3	+15,4	Couvert	S. O. fort
8	757,78	+16,6		757,54	+17,6		757,77	+18,2		759,06	+14,7		+19,3	+13,6	Couvert; quelq. éclairc.	O.
9	758,23	+18,4		757,59	+17,8		757,48	+17,3		756,64	+14,5		+20,0	+19,8	Couvert; quelq. éclairc.	O.
10	758,00	+14,7		758,83	+16,6		758,67	+17,7		759,98	+13,2		+17,8	+11,5	Nuageux	N.
11	759,17	+17,5		758,88	+21,1		758,57	+21,4		759,62	+18,0		+22,4	+10,4	Très-nuageux	N. O.
12	759,49	+18,0		758,52	+20,2		757,30	+22,2		756,48	+18,3		+22,4	+11,2	Beau	N. E.
13	755,97	+19,2		755,25	+20,6		754,93	+22,7		755,72	+18,0		+22,8	+11,7	Beau	N. E.
14	756,52	+21,0		756,02	+24,0		755,63	+25,4		755,14	+23,0		+25,6	+15,3	Beau; quelques nuages	S. E.
15	754,97	+25,3		754,87	+28,6		754,07	+28,4		755,13	+19,4		+30,7	+15,1	Couvert	S. S. O.
16	755,56	+26,6		754,92	+29,0		753,84	+30,2		753,65	+23,0		+31,2	+16,1	Beau; quelques nuages	S. S. O.
17	753,01	+24,5		753,20	+27,5		752,59	+22,0		754,48	+19,0		+28,7	+19,0	Couvert; quelq. éclairc.	S. S. O.
18	757,10	+18,0		757,25	+22,3		757,49	+23,5		758,13	+19,0		+24,6	+17,7	Couvert	S. O.
19	758,25	+19,6		757,26	+22,2		756,40	+21,8		756,20	+17,0		+23,8	+15,6	Éclaircies	S. O.
20	755,13	+19,3		754,91	+20,3		754,38	+20,7		755,05	+18,1		+21,5	+16,2	Couvert	S. O.
21	755,98	+18,9		755,96	+21,3		755,48	+23,4		755,86	+19,0		+24,1	+14,6	Couvert; quelq. éclairc.	S.
22	756,12	+24,3		755,39	+26,5		754,84	+27,3		754,43	+22,7		+27,9	+14,4	Nuageux	S. E.
23	752,80	+26,0		751,98	+29,7		751,68	+29,0		753,97	+19,5		+33,0	+18,0	Beau	S. E.
24	757,37	+20,4		757,10	+24,2		756,46	+24,8		756,28	+18,2		+25,0	+15,3	Très-nuageux	S. O.
25	754,56	+23,7		753,42	+24,7		752,14	+24,2		751,40	+18,4		+25,6	+12,7	Couvert	S. S. O.
26	752,38	+20,2		751,96	+22,3		752,08	+21,2		753,03	+16,8		+23,3	+15,8	Éclaircies	S. O.
27	753,94	+19,4		753,22	+21,6		753,67	+17,1		753,65	+15,8		+22,3	+12,7	Très-nuageux	O.
28	752,25	+16,6		752,25	+17,3		752,34	+16,5		753,69	+15,5		+18,0	+14,0	Couvert	O. N. O.
29	755,29	+18,0		755,07	+19,8		755,35	+19,5		757,08	+17,3		+21,8	+14,8	Très-nuageux	N.
30	758,91	+20,0		758,78	+22,9		758,37	+24,0		759,71	+20,0		+24,7	+14,0	Très-nuageux	N.
31	759,98	+17,9		759,58	+22,1		758,52	+24,0		759,46	+18,0		+24,3	+14,4	Beau	N. N. O.
1	757,90	+18,9		757,43	+20,5		757,18	+21,2		757,68	+16,7		+22,2	+14,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,52	+20,9		756,11	+23,6		755,52	+23,8		755,96	+19,3		+25,4	+14,8	... Moy. du 11 au 20	Cour. 4,411
3	755,41	+20,5		754,97	+22,9		754,63	+22,8		755,32	+18,3		+23,6	+14,6	... Moy. du 21 au 31	Terr. 3,900
	756,57	+20,1		756,13	+22,4		755,74	+22,6		756,29	+18,1		+23,7	+14,5	... Moyenne du mois.....	+19°,1

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 AOUT 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Sur les rayons de lumière réfléchis et réfractés par la surface d'un corps transparent et isophane; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Dans l'avant-dernière séance, j'ai appliqué les principes que j'avais précédemment établis, à la réflexion et à la réfraction de la lumière opérées par la surface extérieure d'un corps transparent. Je vais aujourd'hui développer les conséquences de mon analyse, dans le cas spécial où le corps transparent est *isophane*.

» Les corps transparents et isophanes sont de deux espèces. Il en est à travers lesquels peuvent se propager des rayons lumineux simples, doués de la polarisation rectiligne. Il est d'autres corps isophanes qui possèdent ce qu'on a nommé le *pouvoir rotatoire*, et dont la structure se prête à la propagation simultanée de rayons lumineux simples polarisés circulairement en sens contraires. Ajoutons que, pour expliquer les phénomènes de réflexion et de réfraction, il est nécessaire de tenir compte, non-seulement des rayons

visibles réfléchis ou réfractés, mais encore d'autres rayons que nous appelons *évanescents*, que la théorie met en évidence, et qui échappent à l'observateur, parce qu'ils deviennent insensibles à de très-petites distances des surfaces réfléchissantes ou réfringentes.

» Cela posé, concevons qu'un corps transparent et isophane étant terminé par une surface plane, on fasse tomber sur cette surface un rayon simple doué de la polarisation rectiligne. Si le corps ne possède pas le pouvoir rotatoire, la réflexion et la réfraction donneront naissance à deux rayons réfléchis et à deux rayons réfractés, l'un visible, l'autre évanescent. Alors aussi les lois de la réflexion et de la réfraction seront fournies, dans une première approximation, par les formules de Fresnel, qui supposent que le rayon réfléchi est toujours doué, comme le rayon incident, de la polarisation rectiligne. Observons que ces formules, qui contiennent les angles d'incidence et de réfraction, peuvent être censées renfermer, avec l'angle d'incidence, un seul élément, savoir, celui qu'on nomme l'*indice de réfraction*. Ajoutons qu'en vertu des formules de Fresnel un rayon réfléchi sous l'angle qui a pour tangente l'indice de réfraction, devra toujours être complétement polarisé dans le plan d'incidence. Dans la réalité, il en est autrement. Lorsqu'un rayon simple doué de la polarisation rectiligne tombe sur la surface extérieure d'un corps transparent et isophane, la réflexion donne généralement naissance à un rayon doué de la polarisation elliptique; et si, afin de mieux observer les phénomènes, on substitue la lumière solaire à la lumière diffuse, comme l'a fait M. Jamin, les résultats des expériences devenues plus exactes seront conformes, non aux formules de Fresnel, mais à celles que j'ai données en 1839, et qui renferment, avec les angles d'incidence et de réfraction déjà contenus dans les anciennes formules, un nouvel élément, savoir, celui que M. Jamin appelle le *coefficient d'ellipticité*.

» Les nouvelles formules que renferme le présent Mémoire se rapportent au cas où le corps transparent et isophane que l'on considère est un corps qui possède le pouvoir rotatoire. Alors les lois de la réflexion et de la réfraction des rayons lumineux diffèrent de celles que j'ai données en 1839, et la théorie, devançant l'expérience, indique de nouveaux phénomènes qui semblent d'autant plus dignes d'attention qu'ils n'ont pas encore été, du moins à ma connaissance, observés par les physiciens. Parmi les phénomènes dont il s'agit, on doit surtout remarquer ceux qui sont relatifs à la réflexion de la lumière. Disons en peu de mots en quoi ils consistent.

» Lorsqu'un rayon simple, et doué de la polarisation rectiligne, tombe sur une surface plane qui termine un corps transparent et isophane, ce

rayon peut toujours être censé résulter de la superposition de deux rayons simples polarisés, l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan. De ces deux rayons superposés, chacun continue d'être, après la réflexion, polarisé rectilignement, quand le corps donné ne possède pas le pouvoir rotatoire. Seulement alors la phase d'un rayon primitivement polarisé dans le plan d'incidence est toujours augmentée d'une demi-circonférence, tandis que la phase d'un rayon primitivement polarisé dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence est augmentée d'un arc qui varie avec l'incidence; cet arc se réduisant à zéro pour l'incidence perpendiculaire, à une demi-circonférence environ pour l'incidence rasante, et croissant dans l'intervalle avec l'angle d'incidence. Ajoutons que l'arc dont il s'agit croît très-lentement dans le voisinage des incidences perpendiculaire et rasante, et que, par suite, il peut être censé s'élever de la limite zéro à la limite π, tandis que l'angle d'incidence varie entre deux limites très-rapprochées l'une de l'autre. Le même arc acquiert la valeur moyenne $\frac{\pi}{2}$, pour l'incidence appellée *principale,* dont la tangente se réduit sensiblement à l'indice de réfraction. Cela posé, il est clair que, si le plan de polarisation d'un rayon incident forme un angle aigu avec le plan d'incidence, le rayon réfléchi sera doué de la polarisation rectiligne dans le voisinage de l'incidence perpendiculaire ou rasante, et de la polarisation elliptique, dans le voisinage de l'incidence principale. Mais cette polarisation elliptique du rayon réfléchi sera uniquement due à la différence entre les phases qu'acquerront après la réflexion les deux rayons superposés l'un à l'autre dans le rayon incident, et polarisés l'un dans le plan d'incidence, l'autre dans un plan perpendiculaire.

» Il en sera tout autrement si le corps isophane donné possède le pouvoir rotatoire. Alors les formules qui représenteront les lois de la réflexion et de la réfraction renfermeront, outre l'angle d'incidence, deux angles de réfraction qui correspondront aux deux rayons réfractés, polarisés circulairement en sens contraires, et un coefficient d'ellipticité. Ces formules pourront donc être censées renfermer, avec l'angle d'incidence, non plus un seul élément, mais trois éléments, savoir : le coefficient d'ellipticité dont il s'agit, et deux indices de réfraction, ou, ce qui revient au même, la différence entre ces deux indices, et l'indice de réfraction moyen. Alors aussi la réflexion d'un rayon simple polarisé dans le plan d'incidence ou perpendiculairement à ce plan donnera généralement naissance, non plus à un rayon

qui reproduira le même mode de polarisation, mais à un rayon doué de la polarisation elliptique. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Concevons d'abord que le rayon incident soit polarisé dans le plan d'incidence. Alors le rayon réfléchi sera doué lui-même de la polarisation rectiligne, et polarisé dans le plan d'incidence, si l'angle de réfraction moyenne se réduit à la moitié d'un angle droit. Mais, si l'angle de réfraction moyenne diffère d'un demi-droit, le rayon réfléchi sera doué de la polarisation elliptique, et résultera de la superposition de deux rayons polarisés, l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan. D'ailleurs de ces deux rayons superposés, le premier sera très-sensible, et le même, à très-peu près, que si le corps isophane possédait le pouvoir rotatoire dont il est doué, l'indice de réfraction moyenne demeurant invariable. Au contraire, le dernier des deux rayons superposés sera peu sensible, et présentera des vibrations atomiques dont l'amplitude sera proportionnelle à la différence entre les deux indices de réfraction.

» Concevons maintenant que le rayon incident soit polarisé dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence; alors le rayon réfléchi sera doué lui-même de la polarisation rectiligne, mais polarisé dans un plan qui formera un angle aigu avec le plan d'incidence, si l'angle d'incidence se réduit à l'*incidence principale,* dont la tangente est à très-peu près l'indice de réfraction moyenne. D'ailleurs, dans ce cas particulier, l'azimut du rayon réfléchi par rapport au plan d'incidence offrira une tangente proportionnelle à la différence entre les deux indices de réfraction, et réciproquement proportionnelle au coefficient d'ellipticité. Si l'angle d'incidence diffère notablement de l'incidence principale, le rayon réfléchi sera doué de la polarisation elliptique, et résultera de la superposition de deux rayons polarisés l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan. D'ailleurs de ces deux rayons superposés, le second sera généralement très-sensible, et le même, à très-peu près, que si le corps isophane perdait le pouvoir rotatoire dont il est doué, l'indice de réfraction moyenne demeurant invariable. Au contraire, le premier des deux rayons superposés sera peu sensible, et présentera des vibrations atomiques dont l'amplitude sera proportionnelle à la différence entre les deux indices de réfraction.

» D'après ce qu'on vient de dire, la surface extérieure d'un corps doué du pouvoir rotatoire offre cette singulière propriété, qu'elle transforme par réflexion, sous l'incidence principale, un rayon polarisé perpendiculairement au plan d'incidence en un rayon polarisé dans une direction oblique à ce

plan. Ce fait nouveau, que l'analyse nous révèle, piquera sans doute la curiosité des physiciens. Il sera intéressant de voir si les prévisions de la théorie se trouvent, sur ce point encore, confirmées par l'expérience.

ANALYSE.

» Considérons un corps transparent et isophane qui possède le pouvoir rotatoire. Supposons d'ailleurs ce corps terminé par une surface plane que nous prendrons pour plan de yz, le corps étant situé du côté des x positives, et faisons tomber sur cette surface un rayon lumineux simple, dont la direction soit comprise dans le plan des xy. Les lois de la réflexion et de la réfraction seront fournies par les équations (1), (3), (4), (7) et (10) du précédent Mémoire, qui suffiront pour déterminer les valeurs des quinze inconnues qu'elles renferment, en fonctions linéaires des trois déplacements symboliques

$$\bar{\xi},\quad \bar{\eta},\quad \bar{\zeta},$$

dont les deux premiers sont liés entre eux par l'équation (2). Il est bon d'observer que des équations (1), jointes aux équations (2), (4) et (7), on déduira immédiatement les formules

$$(1)\qquad \bar{\zeta}+\bar{\zeta}_1=\bar{\zeta}'+\bar{\zeta}'',\quad u(\bar{\zeta}-\bar{\zeta}_1)=u'\bar{\zeta}'+u''\bar{\zeta}'';$$

$$(2)\qquad k^2(\bar{\xi}+\bar{\xi}_1)=k'^2\bar{\xi}'+k''^2\bar{\xi}'';$$

$$(3)\qquad \bar{\eta}+\bar{\eta}_1-\bar{\eta}'-\bar{\eta}''=\varepsilon v(\bar{\xi}+\bar{\xi}_1-\bar{\xi}'-\bar{\xi}'');$$

la valeur de ε étant

$$\varepsilon=\frac{u_e+u'_e}{u_e u'_e-v^2},$$

et que le premier membre de la formule (3), multiplié par v, sera équivalent à

$$u'\bar{\xi}'+u''\bar{\xi}''-u(\bar{\xi}-\bar{\xi}_1),$$

en sorte qu'on aura

$$(4)\qquad (u+\varepsilon v^2)\bar{\xi}-(u-\varepsilon v^2)\bar{\xi}_1=(u'+\varepsilon v^2)\bar{\xi}'+(u''+\varepsilon v^2)\bar{\xi}''.$$

Si des équations (2) et (4) on élimine $\bar{\xi}'$ et $\bar{\xi}''$, à l'aide des formules (10) du précédent Mémoire, on trouvera

$$(5)\qquad k^2(\bar{\xi}+\bar{\xi}_1)=\mathrm{i}v(k'\bar{\zeta}'-k''\bar{\zeta}''),$$

et

$$(6)\qquad (u+\varepsilon v^2)\,\bar{\xi}-(u-\varepsilon v^2)\,\bar{\xi}_1=\mathrm{i}v\left(\frac{u'+\varepsilon v^2}{k'}\bar{\zeta}'-\frac{u''+\varepsilon v^2}{k''}\bar{\zeta}''\right).$$

Les quatre équations (1), (5), (6) suffiront évidemment pour déterminer les valeurs des quatre inconnues

$$\bar{\xi}_1,\ \bar{\zeta}_1,\ \bar{\zeta}',\ \bar{\zeta}'',$$

en fonctions linéaires de $\bar{\xi}$ et de $\bar{\zeta}$.

» Concevons maintenant que l'on nomme 8, 8_1 les déplacements atomiques mesurés dans le plan d'incidence, suivant une direction parallèle au plan des ondes, et qu'à ces déplacements effectifs correspondent les déplacements symboliques $\bar{8}$, $\bar{8}_1$. Si l'on attribue aux quantités 8, 8_1 les mêmes signes qu'aux quantités ξ, ξ_1, les deux rapports $\frac{\bar{\xi}}{\bar{8}}$, $\frac{\bar{\xi}_1}{\bar{8}_1}$ pourront être supposés égaux au rapport

$$\frac{v}{k}=\sin\tau,$$

τ étant l'angle d'incidence, et les formules (5), (6) donneront

$$(7)\qquad k(\bar{8}+\bar{8}_1)=\mathrm{i}\,(k'\bar{\zeta}'-k''\bar{\zeta}''),$$

$$(8)\qquad \frac{u+\varepsilon v^2}{k}\bar{8}-\frac{u-\varepsilon v^2}{k}\bar{8}_1=\mathrm{i}\left(\frac{u'+\varepsilon v^2}{k'}\bar{\zeta}'-\frac{u''+\varepsilon v^2}{k''}\bar{\zeta}''\right).$$

» Il est bon d'observer qu'on tire des équations (1)

$$(9)\qquad 2u\bar{\zeta}=(u+u')\,\bar{\zeta}'+(u+u'')\,\bar{\zeta}'',\quad 2u\bar{\zeta}_1=(u-u')\,\bar{\zeta}'+(u-u'')\,\bar{\zeta}''.$$

» Pareillement, on tire des équations (7) et (8)

$$(10)\qquad 2u\bar{8}=\mathrm{i}\,(\mathrm{U}'\bar{\zeta}'-\mathrm{U}''\bar{\zeta}''),\quad 2u\bar{8}_1=\mathrm{i}\,(\mathrm{V}'\bar{\zeta}-\mathrm{V}''\bar{\zeta}),$$

les valeurs de U', V' étant déterminées

$$\mathrm{U}'=\frac{k'}{k}(u-\varepsilon v^2)+\frac{k}{k'}(u'+\varepsilon v^2),\qquad \mathrm{V}'=\frac{k'}{k}(u+\varepsilon v^2)-\frac{k}{k'}(u'+\varepsilon v^2),$$

et U'', V'' étant ce que deviennent U', V' quand on y remplace u' et k' par u'' et k''.

» En vertu des formules (1), (7), (8) la valeur de chacune des inconnues

$$\bar{8}_1,\ \bar{\zeta}_1,\ \bar{\zeta}',\ \bar{\zeta}'',$$

se composera de deux parties, l'une proportionnelle à $\bar{\beta}$, l'autre à $\bar{\zeta}$. On pourra d'ailleurs calculer séparément ces deux parties, en supposant d'abord $\bar{\zeta} = 0$, puis ensuite $\bar{\beta} = 0$; ce qui revient à substituer successivement au rayon incident les deux rayons qui, étant superposés l'un à l'autre, le reproduisent, et qui sont polarisés rectilignement, l'un perpendiculairement au plan d'incidence, l'autre dans ce même plan.

» Adoptons cette marche, et supposons d'abord le rayon incident polarisé dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence. Alors, les vibrations atomiques étant renfermées dans le plan d'incidence, on aura $\zeta = 0$. Par suite, on pourra supposer $\bar{\zeta} = 0$, et les formules (1), (9) donneront

$$(11) \qquad \bar{\zeta}_1 = \bar{\zeta}' + \bar{\zeta}'', \quad (u + u')\bar{\zeta}' + (u + u'')\bar{\zeta}'' = 0,$$

puis on conclura de ces dernières, jointes aux équations (10),

$$(12) \qquad \begin{cases} \dfrac{\bar{\zeta}''}{u + u'} = \dfrac{\bar{\zeta}'}{-u - u''} = \dfrac{\bar{\zeta}_1}{u' - u''} = \dfrac{2u\bar{\beta}\,\mathrm{i}}{\mathrm{U}'(u + u'') + \mathrm{U}''(u + u')} \\[2ex] \qquad = \dfrac{2u\bar{\beta}_1\,\mathrm{i}}{\mathrm{V}'(u + u'') + \mathrm{V}''(u + u')}. \end{cases}$$

» Supposons, en second lieu, que le rayon incident soit polarisé dans le plan d'incidence. Alors, les vibrations atomiques étant perpendiculaires à ce plan, on aura $\beta = 0$. Par suite, on pourra supposer $\bar{\beta} = 0$, et les formules (7), (10) donneront

$$(13) \qquad k\bar{\beta}_1 = \mathrm{i}\,(k'\bar{\zeta}' - k''\bar{\zeta}''), \quad \mathrm{U}'\bar{\zeta}' = \mathrm{U}''\bar{\zeta}'',$$

puis on conclura de ces dernières, jointes aux équations (9),

$$(14) \qquad \begin{cases} \dfrac{\bar{\zeta}'}{\mathrm{U}''} = \dfrac{\bar{\zeta}''}{\mathrm{U}'} = \dfrac{\mathrm{i}\bar{\beta}_1}{\dfrac{k''}{k}\mathrm{U}' - \dfrac{k'}{k}\mathrm{U}''} = \dfrac{2u\bar{\zeta}}{\mathrm{U}''(u + u') + \mathrm{U}'(u + u'')} \\[2ex] \qquad = \dfrac{2u\bar{\zeta}_1}{\mathrm{U}''(u - u') + \mathrm{U}'(u - u'')}. \end{cases}$$

» Les formules (12) et (14) suffisent pour déterminer les lois de la réflexion et de la réfraction opérées par la surface d'un corps transparent et isophane. En vertu de ces formules, les lois spéciales de la réflexion seront fournies, si le rayon incident est polarisé dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence, par les deux équations

$$(15) \qquad \bar{\beta}_1 = \frac{\mathrm{V}'(u + u'') + \mathrm{V}''(u + u')}{\mathrm{U}'(u + u'') + \mathrm{U}''(u + u')}\bar{\beta}, \quad \bar{\zeta}_1 = \mathrm{i}\,\frac{2u(u' - u'')}{\mathrm{U}'(u + u'') + \mathrm{U}''(u + u')}\bar{\beta},$$

et, si le rayon incident est polarisé dans le plan d'incidence, par les formules

$$(16)\quad \bar{\mathrm{s}}_1 = i\,\frac{\frac{k'}{k}\mathrm{U}'' - \frac{k''}{k}\mathrm{U}'}{\mathrm{U}'(u+u'') + \mathrm{U}''(u+u')}\,2u\bar{\zeta}, \qquad \bar{\zeta}_1 = \frac{\mathrm{U}'(u-u'') + \mathrm{U}''(u-u')}{\mathrm{U}'(u+u'') + \mathrm{U}''(u+u')}\,\bar{\zeta}.$$

» Lorsque, dans ces formules, on introduit à la place de v, u, u', u'', k, k', k'' les angles et les indices de réfraction, on se trouve immédiatement conduit aux conclusions énoncées dans le préambule. C'est, au reste, ce que nous expliquerons plus en détail dans un autre article. »

RAPPORTS.

GÉODÉSIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Porro** *ayant pour titre :* Description d'un nouvel appareil pour la mesure des bases trigonométriques.

(Commissaires, MM. Binet, Faye, Largeteau rapporteur.)

« Lorsque l'on veut déterminer la figure de la terre en mesurant un arc de méridien ou de parallèle, ou bien encore lorsqu'on veut procéder à la description géométrique d'une grande contrée telle que la France, on forme, avec des stations convenablement choisies, un enchaînement de triangles dans chacun desquels on mesure avec le plus grand soin les trois angles; puis, on déduit par le calcul les longueurs des côtés de ces triangles de la longueur d'un premier côté auquel on donne le nom de *base*. On comprend aisément toute l'importance que l'on a dû attacher à la mesure de ce premier côté, puisque l'erreur, s'il y en a une, croît comme l'espace embrassé par la triangulation, et qu'il n'y a point ici à espérer des compensations comme on en rencontre dans diverses applications des sciences. Pour apprécier le degré d'exactitude de l'ensemble des opérations, on mesure ordinairement une ou plusieurs *bases de vérification* dont les longueurs, obtenues directement, doivent être ensuite reproduites par le calcul, sinon rigoureusement, du moins à très-peu près.

» Le Mémoire de M. Porro que l'Académie nous a chargés d'examiner contient la description d'un nouvel appareil destiné à la mesure des bases. Pour mieux le faire connaître, nous dirons quelques mots des divers appareils qui ont été employés pour le même objet, et à la construction desquels ont concouru des artistes habiles et des savants distingués.

» Lorsque le major général Roy mesura la base de Hounslow Heath, il fit

d'abord usage de trois règles de sapin longues de 20 pieds chacune; il en fut peu satisfait, et il les remplaça bientôt par trois tubes de verre longs aussi de 20 pieds chacun. Ces règles de sapin ou de verre, d'une longueur soigneusement déterminée, étaient alignées et mises en contact. Plus tard, le général Roy fit usage d'une chaîne d'acier, longue de 100 pieds, construite par Ramsden; des repères formés par une ligne tracée sur une plaque métallique correspondaient aux deux extrémités de la chaîne, et indiquaient l'origine et la fin de chaque portée. C'est aussi avec cette chaîne d'acier que le général Roy a mesuré la base de Romney Marsh, et le capitaine Mudge celles de Salisbury Plaine et de Hounslow Heath pour la seconde fois.

» Delambre et Méchain, dans cette mémorable opération qui a servi de fondement à l'établissement de notre système métrique, mesurèrent les deux bases de Melun et de Perpignan, et y employèrent quatre règles de platine, d'environ 2 toises chacune, construites par Lenoir. Les règles étaient alignées, mais elles n'étaient pas mises en contact; on laissait, entre deux règles consécutives, un petit espace que l'on mesurait au moyen d'une languette mobile que portait chaque règle. Ce fut une heureuse innovation que de ne pas amener les règles jusqu'au contact, et cela a été pratiqué depuis par tous ceux qui se sont occupés de grands travaux géodésiques. A l'une des extrémités de chaque règle de platine était fixée une règle de cuivre; la différence de dilatation des deux métaux indiquait la température qui avait lieu au moment de l'opération, et servait à calculer la petite correction qui dépend des variations de cette température.

» De Zach et Plana ont chacun mesuré une base, le premier près d'Aix, le second près de Turin; tous deux ont fait usage de règles en bois de sapin. De Zach laissait entre deux règles un intervalle de 1 ou 2 pouces qu'il mesurait avec une règle de cuivre portant des divisions qui valaient chacune $0^{mm},846$. M. Plana s'y prenait autrement : chaque règle portait à l'une de ses extrémités un châssis en fer dans lequel était tendu un fil de soie que l'on rendait vertical, puis on approchait la règle suivante jusqu'à ce qu'un point noir gravé sur la tête d'un clou enfoncé dans cette règle fût bissecté par le fil de soie. M. Plana évitait ainsi le contact de deux règles, qui est toujours à craindre, et il était dispensé de mesurer un intervalle entre deux perches consécutives.

» Dans une lettre adressée à Olbers, M. Schumacher rend compte de la mesure de la base de Braack, et décrit les instruments dont on y a fait usage. Ce sont trois barres de fer forgé, de 12 pieds de long, construites par Repsold. Lorsque ces règles étaient placées dans un même plan horizontal, on

mesurait avec un coin de verre l'intervalle laissé entre elles; mais lorsque la pente du terrain obligeait à placer deux règles consécutives à des hauteurs différentes, on disposait entre ces règles un cylindre bien calibré, d'une longueur suffisante, et que l'on rendait parfaitement vertical. La distance entre deux règles se composait alors du diamètre du cylindre et des distances de chacune des deux règles au cylindre; ces deux distances étaient mesurées avec le coin de verre. Les variations de la température étaient indiquées par deux thermomètres qui étaient adhérents à chaque verge métallique.

» Ce sont aussi des barres de fer de 2 toises de longueur que M. Struve a employées pour mesurer sa base de 2315 toises. On tenait compte de la température au moyen de deux thermomètres que portait chaque règle; l'inclinaison des verges était indiquée par un niveau. Pour mesurer l'intervalle entre deux règles consécutives, M. Struve employait un levier coudé fixé à l'extrémité de l'une des règles, et dont le petit bras butait contre le bout libre de l'autre règle, tandis que le grand bras marquait, sur un cadran divisé, la longueur actuellement comprise entre le bout fixe et le bout mobile de la règle.

» L'appareil dont Bessel s'est servi pour mesurer une base de 935 toises dans la Prusse orientale consistait en verges métalliques taillées en biseaux aux deux extrémités, les arêtes de ces biseaux étant l'une horizontale et l'autre verticale; on n'amenait pas les verges jusqu'au contact, et l'on mesurait le petit espace laissé entre elles à l'aide d'un coin en verre gradué sur ses faces. Quant aux dilatations, Bessel avait adopté le système français; ses verges étaient composées d'une règle en fer et d'une règle en zinc superposées et réunies à l'une de leurs extrémités seulement. L'inclinaison des verges était mesurée par des niveaux.

» Pour marquer la fin du travail de la journée et le point de départ de la journée suivante, M. Struve employait un théodolite placé à vingt-cinq pas de la ligne, et projetait l'extrémité de la dernière verge sur la tête d'un piquet convenablement disposé. Bessel se servait du fil à plomb pour opérer la même projection.

» La base de Bessel a été mesurée deux fois; les deux résultats différaient entre eux de $2^{\text{lig}},102$.

» Les détails dans lesquels nous venons d'entrer montrent que les appareils, employés depuis Delambre et Méchain pour la mesure des bases, ont entre eux la plus grande ressemblance; ils consistent essentiellement en trois règles placées les unes à la suite des autres, et laissant entre elles un petit intervalle que l'on mesure par des procédés plus ou moins ingénieux. En se

maintenant dans le même ordre d'idées, il serait probablement difficile, sinon impossible, de rien ajouter à la précision des moyens employés par Bessel ou par M. Struve. M. Porro, qui est très au courant de tout ce qui a été fait en géodésie, l'a bien compris ; aussi l'appareil qu'il a soumis à notre examen diffère-t-il complétement de ceux qui ont été employés jusqu'à présent. Ceux-ci présentent, quant à leur poids, à leur volume, au personnel et au temps qu'ils exigent, à leur prix et à leur mode de transport, quelques inconvénients dont il était désirable que l'on fût affranchi. M. Porro s'est donc proposé de construire un appareil simple, peu coûteux, d'un transport facile, même dans les pays qui ne sont pas dotés d'excellentes voies de communication. Il a voulu aussi, sans rien sacrifier de la précision qui est un besoin de la science moderne, que la promptitude et la facilité des opérations permissent de mesurer une base plusieurs fois. Cela est fort désirable; car, quelles que soient la perfection des instruments et l'habileté de ceux qui s'en servent, le contrôle d'une seconde ou même d'une troisième mesure est toujours une chose utile pour s'assurer du degré d'exactitude que comporte ce genre de déterminations. Nous venons d'indiquer le but que s'est proposé M. Porro: l'a-t-il atteint? C'est ce que votre Commission devait examiner.

» Aux trois règles de platine et de cuivre, de fer et de zinc ou de sapin employées jusqu'ici, M. Porro substitue une règle unique, disposée de la manière suivante: Une première pièce est un tube de cuivre creux, ayant une longueur d'un peu plus de 3 mètres, et reposant par trois points sur deux supports en bois, savoir, à l'une de ses extrémités par une pointe d'acier qui entre légèrement dans le bois du premier support; à l'autre extrémité, les deux points d'appui sur le second support sont pris dans deux secteurs de cercle en cuivre réunis par une traverse et montés à pivot sur le tube. Cette disposition permet aux dilatations accidentelles de s'effectuer sans soubresaut et sans frottement sensible sur le support.

» Au milieu de la longueur du tube est un niveau à bulle d'air qui sert à mesurer l'inclinaison du tube lorsqu'il fonctionne. La forme du tube est à peu près cylindrique; en effet, le tube est construit de telle sorte, que si, le supposant complétement rigide, on le coupait, lorsqu'il est en place, par un plan vertical mené par l'axe, on aurait pour section de la surface, non pas deux lignes droites parallèles comme cela a lieu dans le cas d'un cylindre, mais deux courbes très-peu différentes de la ligne droite, et ayant leur convexité du côté du zénith. Par l'effet du poids de l'instrument et de la non-rigidité de la matière, ces deux courbes deviennent des lignes droites. Dans l'intérieur du tube, M. Porro a placé des diaphragmes en liége dont les milieux sont

parfaitement en ligne droite, ce qu'il est facile de reconnaître en visant dans le tube qui est creux et ouvert à ses deux extrémités. C'est sur ces diaphragmes que M. Porro fait reposer une tige de sapin huilée et vernie, de 1 centimètre de diamètre et de $3^{m},07$ de longueur. A chacune des extrémités et dans l'axe de cette verge de sapin, M. Porro a incrusté une plaque en alliage de cuivre et de nickel, d'une longueur de 50 millimètres divisés en 500 parties, le zéro de la division étant intérieur sur chaque plaque. Par un étalonnage fait avec le plus grand soin, on détermine la distance entre les zéros des deux plaques métalliques. Enfin, le tube de cuivre qui renferme la verge de sapin porte à chacune de ses extrémités une fenêtre à recouvrement mobile qui permet de lire les divisions des plaques.

» Pour que le transport en soit plus facile, le tube de cuivre peut se diviser en trois parties que l'on réunit et que l'on fixe avec des vis à bouton; la verge de sapin se décompose pareillement en trois parties, et lorsqu'on veut les rassembler, des repères tracés sur chacune d'elles servent à éviter les tâtonnements.

» Telle est la règle qu'a imaginée M. Porro; nous indiquerons bientôt comment il l'emploie.

» Les pièces dont nous devons maintenant parler sont trois microscopes achromatiques, grossissant environ quarante fois, et construits de la manière suivante : Sur le centre d'une pièce à trois branches et à trois vis calantes s'élève une colonne métallique creuse qui a vers son sommet un niveau sphérique au moyen duquel elle peut être rendue verticale. Cette colonne est traversée, à deux hauteurs différentes, par des branches horizontales et parallèles qui portent en saillie le tube du microscope dont elles maintiennent l'axe dans une position verticale. Pour établir complétement la verticalité de cet axe, on a attaché au tube du microscope un niveau sphérique qui tourne avec lui. Une crémaillère et un pignon permettent de faire monter ou descendre le microscope pour amener en coïncidence son foyer et l'objet à observer. Enfin, le microscope est muni d'un micromètre, composé de cinq fils parallèles, et d'un sixième fil qui leur est perpendiculaire.

» Au sommet de la colonne centrale du microscope, on a établi un objectif simple de 3 mètres de foyer et de 60 millimètres d'ouverture, placé de manière qu'un plan mené par le centre de cet objectif, perpendiculairement à son axe optique, passe par l'axe du microscope. Cet objectif est désigné par M. Porro sous le nom d'*objectif directeur*. La distance entre le centre de cet objectif directeur et l'axe du microscope est de 8 centimètres.

» Une échelle en ivoire, graduée sur chaque face en millimètres, couvre,

lorsqu'on veut s'en servir, le diamètre horizontal de l'objectif directeur; elle peut se placer à droite ou à gauche de cet objectif, monter ou descendre d'une certaine quantité parallèlement à elle-même, ce qui est nécessaire quand le terrain est incliné; enfin elle peut, en pivotant sur une de ses extrémités, se relever pour être mise hors d'action. Le zéro de la graduation de cette échelle correspond à l'axe optique du microscope.

» Les trois microscopes, entièrement semblables, sont supportés sur le terrain par trois pieds en bois, ayant chacun une tablette solidement maintenue par une seule vis. Ces pieds peuvent se replier de manière à occuper fort peu d'espace, et leur construction nous a paru très-satisfaisante.

» Nous pouvons maintenant expliquer comment on effectue la mesure de la base dont la direction a dû préalablement être jalonnée à la manière ordinaire. A chaque extrémité de la base, on fixe en terre une borne sur le sommet de laquelle est incrustée une plaque métallique portant un petit trou conique. On place alors l'un des microscopes au-dessus de la borne à partir de laquelle on veut commencer la mesure de la base, et on le pose de manière que la direction des branches métalliques qui portent le tube du microscope soit à peu près perpendiculaire à la direction de la base; l'axe optique de l'objectif directeur est alors à peu près parallèle à cette direction de la base. On dispose, en outre, ce premier microscope de façon que son axe optique, préalablement rendu vertical, s'écarte peu de la verticale passant par le trou conique de la plaque métallique. Comme on a eu soin de pratiquer une ouverture dans chacun des supports, on obtient aisément cette coïncidence approchée au moyen d'un fil à plomb que l'on fait passer par cette ouverture. On mesure ensuite, avec beaucoup de précision, la quantité dont l'axe du microscope s'écarte, en avant ou en arrière, de la verticale du trou conique. C'est pour évaluer cet écart que M. Porro a recours à une disposition que nous allons faire connaître. Il adapte à la partie inférieure du tube du microscope une bague en cuivre portant une tige d'acier cylindrique, autour de laquelle peut tourner et le long de laquelle peut s'élever ou s'abaisser la monture d'un objectif achromatique biconcave. La construction de ce petit appareil supplémentaire est telle, que l'axe de l'objectif concave peut être amené en coïncidence avec l'axe du microscope.

» Un décimètre en ivoire divisé en demi-millimètres est garni, en son milieu, d'un pivot d'acier que l'on insère dans le trou conique que porte la plaque métallique de la borne. Ce décimètre étant placé dans la direction de la base, on fait alors monter ou descendre l'objectif concave jusqu'à ce que, en regardant dans le microscope, on aperçoive nettement les divisions du

décimètre. Dans cette position on lit les indications des cinq fils du micromètre, puis on fait faire au tube du microscope une demi-révolution, et on lit de nouveau les cinq fils du micromètre; alors on fait faire aussi à l'échelle d'ivoire une demi-révolution, et l'on fait deux nouvelles lectures dans deux positions inverses du tube du microscope. La moyenne de toutes ces lectures fait connaître la distance horizontale entre l'origine de la base et l'axe du premier microscope.

» L'objectif biconcave ne devant pas servir dans les opérations subséquentes, on l'écarte en le faisant tourner avec précaution autour de la tige d'acier qui le porte.

» Le premier microscope étant installé, comme nous venons de le dire, et sa distance à l'origine de la base étant connue, à environ 3 mètres de distance et dans l'alignement approximatif de la base, on place sur son pied et on cale un second microscope que l'on dispose aussi de manière que la direction des branches métalliques soit à peu près perpendiculaire à la direction de la base; c'est une précaution que l'on prend chaque fois que l'on place un microscope; à 3 mètres plus loin, on place de la même manière un troisième microscope.

» Quand les deux premiers microscopes sont établis et pendant qu'une personne s'occupe du placement du troisième, deux observateurs présentent la règle par ses extrémités sous les deux premiers microscopes, et lisent sur les petites plaques divisées les cinq fils du micromètre; chaque observateur fait faire alors une demi-révolution au tube de son microscope, et lit de nouveau les cinq fils du micromètre. La moyenne des dix lectures faites par chaque observateur donne avec une très-grande exactitude la distance entre les axes des deux premiers microscopes. Une opération tout à fait semblable donnera la distance entre les axes du second et du troisième microscope, puis entre ceux du troisième et du quatrième, et ainsi de suite jusqu'à la fin. (Comme il n'y a que trois microscopes, le premier devient le quatrième, le second devient le cinquième, etc.)

» Il est dans la mesure d'une base une précaution importante à prendre, c'est celle qui consiste à bien aligner les règles que l'on place les unes à la suite des autres. Dans le système de M. Porro, on voit que ce sont les axes des microscopes qui doivent se trouver dans le plan vertical passant par la ligne qui joint les deux termes de la base. Pour économiser le temps sur le terrain, M. Porro ne s'astreint pas rigoureusement à remplir cette condition, mais il mesure à chaque fois la déviation de la ligne qui joint les axes de deux microscopes consécutifs. Pour cela, dans la direction de la base et à

200 ou 300 mètres de l'observateur, on suspend un fil à plomb distant de la base de 8 centimètres (on se rappelle que c'est la distance du centre de l'objectif directeur à l'axe du microscope); l'échelle du second microscope étant alors rendue horizontale, l'observateur se place un peu en arrière du premier microscope et regarde le fil à plomb avec une petite lunette qui est placée de telle sorte, qu'une moitié environ de l'objectif de cette lunette est masquée par l'objectif directeur du premier microscope. La partie de l'objectif de la lunette qui est restée découverte reçoit les rayons venant directement du fil à plomb, tandis que la partie masquée reçoit les rayons émanés de l'échelle d'ivoire après qu'ils ont traversé l'objectif directeur et qu'ils en sont sortis parallèles, l'échelle d'ivoire étant au foyer de cet objectif directeur. L'observateur voit ainsi l'image du fil à plomb sur les divisions de l'échelle d'ivoire au lieu même où cette échelle est rencontrée par la ligne qui va du fil à plomb au centre de l'objectif directeur; il peut, par conséquent, apprécier la quantité dont la ligne qui joint les axes des microscopes s'écarte de la direction de la base. Cette déviation donne lieu à une correction toujours excessivement petite et très-facile à calculer.

» La mesure d'une base exige plusieurs jours; on peut, d'ailleurs, dans le cours d'une journée, être forcé par diverses causes de suspendre l'opération : il était donc important d'avoir, pour ces cas, des repères certains, invariables, d'où l'on pût partir pour continuer l'opération. Voici comment M. Porro y pourvoit. Il fait solidement ficher en terre, à très-peu près dans le prolongement de l'axe du dernier microscope, un pieu sur le sommet duquel il enfonce une vis à tête plate; sur cette tête de vis il pratique un petit trou conique, puis, suivant le procédé employé au début de l'opération, il détermine la quantité dont le trou est en deçà ou au delà de la projection verticale de l'axe du dernier microscope.

» M. Porro suppose que la tige de sapin, avec laquelle il mesure les intervalles successifs des microscopes, n'éprouve aucune variation par suite des changements de la température et de l'état hygrométrique de l'air; la Commission n'a pas pu faire d'expériences pour apprécier cette assertion. Si le général Roy a trouvé que le sapin est soumis aux influences atmosphériques et en reçoit des modifications irrégulières, il faut se rappeler que ses règles n'étaient pas, comme le sont celles de M. Porro, huilées et recouvertes d'un vernis qui pût les préserver de l'action de l'humidité. Ces précautions sont loin d'être sans utilité; de Zach et Plana, après les avoir prises, ont pu se servir de règles de sapin et en obtenir des résultats satisfaisants. Pour prouver que des verges de sapin convenablement préparées ne changent

pas de longueur sous l'influence des variations atmosphériques, de Zach rapporte qu'en 1807 il fit adapter à deux pendules astronomiques une verge de sapin huilée et vernie; l'une de ces pendules fut placée pendant un hiver à côté d'une excellente pendule de Ferdinand Berthoud, garnie d'une verge de compensation, et il était difficile de dire laquelle des deux pendules marchait le mieux. La seconde pendule, placée pendant quatre ans dans un observatoire construit en bois, a constamment suivi une marche régulière. Nous ferons, au reste, remarquer que dans l'appareil de M. Porro, la règle n'est pas nécessairement de telle ou telle matière; M. Porro emploie le sapin parce qu'en le prenant de petite dimension, il peut facilement l'obtenir homogène et de droit fil, et qu'en le recouvrant de plusieurs couches d'huile siccative et de vernis, il pense le soustraire aux influences atmosphériques; mais rien n'empêche de remplacer la règle de sapin par une verge métallique, ou mieux encore par deux verges faites de métaux différents et superposées suivant l'ingénieux procédé de Borda.

» On pourrait craindre que le vent n'exerçât quelque dérangement dans la position des supports des microscopes; si cet effet avait lieu, on en serait averti par le niveau sphérique à bulle d'air que porte la colonne de chaque microscope. Il serait d'ailleurs très-facile de se préserver de l'action du vent par l'interposition d'un écran de dimensions suffisantes. Nous pensons aussi que le tube de cuivre dans lequel est renfermée la verge de sapin doit être garanti, par l'interposition d'un écran, de l'action immédiate du soleil, pour éviter des mouvements de torsion ou de flexion. Enfin si quelque bourrasque, si un choc accidentel ou une cause quelconque dérangeait l'un des microscopes pendant la durée de l'opération, on en serait quitte pour recommencer la mesure de quelques portées, puisque l'on a dû avoir la précaution d'établir en terre, et à des intervalles assez rapprochés, des repères dont la distance à l'origine de la base a été successivement déterminée avec précision.

» Avant de se former une opinion définitive sur les appareils de M. Porro, la Commission a désiré mettre à profit les lumières et l'expérience de M. le colonel Coraboeuf, qui est bien connu de l'Académie pour les beaux travaux géodésiques et astronomiques qu'il a exécutés, d'abord en Italie, puis en France, où il a mesuré la base de Gourbera, près de Dax. M. le colonel Coraboeuf s'est rendu à notre invitation avec un empressement dont nous devons le remercier. Son opinion est conforme à celle que nous avons l'honneur de vous exprimer et que nous résumons dans les conclusions suivantes.

» Les appareils de M. Porro, destinés à la mesure des bases, sont sim-

ples, ingénieusement conçus, d'un usage très-commode, d'un prix peu élevé et d'un transport facile en tout pays; ils offrent ce précieux avantage qu'on peut, sans une grande dépense et en peu de temps, mesurer la même base deux ou même trois fois. Ces appareils peuvent être d'une grande utilité dans la pratique de la géodésie. Le Mémoire qui en contient la description sera consulté avec avantage par ceux qui auront besoin de mesurer une base géodésique.

» Nous proposons à l'Académie d'accorder son approbation aux appareils de M. Porro, et d'ordonner que le Mémoire qui en renferme la description soit inséré dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Recherches sur les combinaisons ammoniacales du platine; par* M. CHARLES GERHARDT.

(Commissaires, MM. Pelouze, Dufrénoy.)

« En considérant les combinaisons remarquables que l'ammoniaque forme avec le protochlorure de platine, je me suis souvent demandé si l'on ne pourrait pas, avec le bichlorure de ce métal, obtenir une série parallèle dont les termes présentassent assez de stabilité pour permettre des doubles échanges à la façon des sels, comme dans les composés platineux décrits par M. Reiset. Il y a, il est vrai, le bichlorure biammoniacal, le chlorure de l'intéressante série de M. Gros, qui se comporte comme les protochlorures ammoniacaux; mais il présente des différences qui semblent, au premier abord, exclure tout parallélisme entre les deux séries ammoniacales. En effet, tous les sels de M. Gros sont chlorés, tandis que les deux bases des sels de M. Reiset ne contiennent pas de chlore. Dernièrement, M. Raewsky a encore enrichi l'histoire du platine d'une nouvelle série de combinaisons semblables, mais qui correspondraient à un chlorure de platine inconnu, et, chose extraordinaire, supérieur au bichlorure.

» Quels liens existent entre tous ces sels? quels rapports présentent-ils avec les deux séries ammoniacales du protochlorure? Voilà les questions que je me suis proposé de résoudre dans ce travail.

» Un simple rapprochement m'a permis de combler une lacune importante dans la série des combinaisons platiniques. Me rappelant le mode de formation de M. Gros par le chlore, et l'un des chlorures de M. Reiset, j'ai

pensé que le bichlorure mono-ammoniacal devait s'obtenir par le chlore et l'autre chlorure ammoniacal du même chimiste. L'expérience a pleinement confirmé mes prévisions. Mon nouveau chlorure, qui constitue des octaèdres d'un jaune citronné, est tout aussi remarquable par ses réactions que les protochlorures ammoniacaux. Il présente des doubles échanges avec d'autres sels, et ne dégage pas d'ammoniaque par la potasse bouillante. Lorsqu'on le traite par le nitrate d'argent, on obtient du chlorure d'argent et un nitrate platinique ammoniacal, dans lequel l'ammoniaque est tout autant masquée que dans les sels de M. Reiset. Ce nitrate ammoniacal donne, par double décomposition, d'autres sels semblables. Enfin j'ai obtenu, à l'état libre et cristallisé, l'alcali platinique renfermé dans ces nouveaux sels; il se précipite par l'addition de la potasse ou de l'ammoniaque à leur solution.

» Je ne me suis pas borné à la recherche de cette première série de sels platiniques. Pour que le parallèle fût complet entre ces sels et les composés de M. Reiset, il fallait encore découvrir des sels d'une seconde série renfermant les mêmes éléments, plus de l'ammoniaque; il fallait aussi préciser, à cet égard, le rôle des composés de MM. Gros et Raewsky.

» Mes nombreuses expériences m'ont permis, je crois, de résoudre ces questions d'une manière satisfaisante. J'obtiens un nitrate de la seconde série, en faisant agir de l'acide nitrique sur le nitrate correspondant de M. Reiset, et, avec ce nouveau nitrate, j'obtiens d'autres sels par double décomposition. Les sels de MM. Gros et Raewsky sont formés par la même base : ce sont des sels doubles à deux acides, dont l'un est de l'acide chlorhydrique. Rien de plus aisé que de le démontrer : lorsqu'on ajoute de l'acide chlorhydrique à mon nitrate neutre, il se précipite le chlorure de M. Gros; lorsqu'on chauffe ce chlorure avec du nitrate d'argent, il se produit le nitrate de M. Raewsky; lorsqu'enfin on ajoute de l'acide chlorhydrique au nitrate de M. Raewsky, il se précipite de nouveau le chlorure de M. Gros. Grâce à l'obligeance de M. Pelouze, qui a bien voulu mettre à ma disposition un échantillon du nitrate préparé par M. Raewsky lui-même, j'ai pu m'assurer de la parfaite identité de ce sel et de mon produit obtenu par double décomposition. J'indique dans mon Mémoire sur quelles erreurs reposent les formules données par le chimiste russe.

» Dans mon opinion, mes nouveaux sels, ainsi que les composés de MM. Gros et Raewsky, sont donc au bioxyde de platine, ce que les combinaisons de MM. Reiset et Peyrone sont au protoxyde de ce métal. Tous ces sels contiennent des alcalis particuliers, qui représentent de l'ammoniaque dans laquelle une partie de l'hydrogène est remplacée par du platine.

» D'après une théorie générale des combinaisons ammoniacales donnée par M. Laurent, les sels de platine de M. Reiset renferment de l'ammoniaque dans laquelle 1 équivalent d'hydrogène est remplacé par son équivalent de platine Pt, c'est-à-dire par l'équivalent qui est contenu dans les sels platineux et que nous appelons *platinosum.*

» Dans mes nouveaux sels, 2 équivalents d'hydrogène de l'ammoniaque sont remplacés par l'équivalent du platine qui est contenu dans les sels platiniques, équivalent qui pèse moitié moins que le platinosum, et que nous en distinguons par le nom de *platinicum* (pt $= \frac{1}{2}$ Pt).

» Les formules suivantes font comprendre le parallélisme des deux séries

Ammoniaque platinosée. (Correspondant au protoxyde de platine.)		*Ammoniaque platiniquée.* (Correspondant au bioxyde de platine.)	
$NH^2 Pt$,	Platosammine; deuxième série de Reiset.	$NH pt^2$,	Platinammine; mes nouveaux sels.
$N^2 H^5 Pt$,	Diplatosammine; première série de Reiset.	$N^2 H^4 pt^2$,	Diplatinammine; mes nouveaux sels, ainsi que ceux de Gros et Raewsky.

» Et, ici, j'appelle l'attention de l'Académie sur la question de savoir si un même métal peut réellement avoir 2 équivalents. Elle remarquera que je ne fais que généraliser, en l'appliquant à des corps réputés simples, un principe reconnu vrai par tous les chimistes pour les groupes composés de la chimie organique. Ne distingue-t-on pas, en effet, l'équivalent CH^2, appelé méthylène, de l'équivalent $C^2 H^4$ ou gaz oléfiant, et qui, cependant, renferme les mêmes éléments, unis dans les mêmes proportions? C'est, dit-on, le même carbure d'hydrogène, mais différemment condensé, et c'est cette différence de condensation qui est cause de la différence des propriétés dans les deux carbures, ainsi que dans les combinaisons où ils sont engagés. En bien, je fais le même raisonnement pour le platine, pour les métaux en général, car leur qualité de corps simple est loin d'être démontrée mathématiquement; je dis : les composés platiniques contiennent le platinicum pt $= \frac{1}{2}$ Pt, qui ne pèse que la moitié du platinosum Pt, occupant la même place dans les composés platineux, absolument comme les composés de l'esprit de bois contiennent le méthylène CH^2, qui ne pèse que la moitié du gaz oléfiant $C^2 H^4$, occupant la même place dans les composés correspondants dérivés de l'alcool.

Tableau des combinaisons de la platinammine et de la diplatinammine (1).

I. *Platinammine.*

Platinammine cristallisée	$NH pt^2 + 2 Aq.$
Bichlorhydrate	$2 Cl H, NH pt^2.$
Nitrate neutre	$NO^3 H, NH pt^2 + 2 Aq.$
Binitrate	$2 NO^3 H, NH pt^2.$
Oxalate neutre	$C^2 O^4 H^2, 2 NH pt^2 + 3 Aq.$
Bisulfate	$SO^4 H^2, NH pt^2.$

II. *Diplatinammine.*

Nitrate neutre	$NO^3 H, N^2 H^4 pt^2 + Aq.$
Sesquinitrate	$3 NO^3 H, 2 N^2 H^4 pt^2 + Aq.$
Sesquichlorhydro-nitrate (nitrate R.)	$\left\{\begin{matrix} 2 NO^3 H \\ Cl H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2 + Aq.$
Sesquinitro-oxalate	$\left\{\begin{matrix} C^2 O^4 H^2 \\ NO^3 H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2 + Aq.$
Sesquichlorhydro-oxalate (oxalate R.)	$\left\{\begin{matrix} C^2 O^4 H^2 \\ Cl H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2 + Aq.$
Sesquichlorhydro-carbonate (carbonate R.)	$\left\{\begin{matrix} CO^3 H^2 \\ Cl H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2 + Aq.$
Sesquichlorhydro-phosphate (phosphate R.)	$\left\{\begin{matrix} PO^4 H^3 \\ Cl H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2.$
Bichlorhydrate (chlorure G. et R.)	$2 Cl H, N^2 H^4 pt^2.$
Bichlorhydro-chloroplatinate	$\left\{\begin{matrix} Pt Cl^3 H \\ Cl H \end{matrix}\right\}, N^2 H^4 pt^2.$
Bichlorhydro-nitrate (nitrate G. et R. des eaux mères)	$\left\{\begin{matrix} NO^3 H \\ Cl H \end{matrix}\right\}, N^2 H^4 pt^2.$
Bichlorhydro-sulfate (sulfate G.)	$\left\{\begin{matrix} SO^4 H^2 \\ 2 Cl H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2.$
Bichlorhydro-oxalate (oxalate G.)	$\left\{\begin{matrix} C^2 O^4 H^2 \\ 2 Cl H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2.$
Binitro-oxalate	$\left\{\begin{matrix} C^2 O^4 H^2 \\ 2 NO^3 H \end{matrix}\right\}, 2 N^2 H^4 pt^2.$

(1) Les noms entre parenthèses marqués G. et R. sont ceux donnés par MM. Gros et Raewsky.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la photographie sur verre et sur quelques faits nouveaux; par* M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

« J'ai entendu lundi annoncer à l'Académie un procédé d'accélération qui est le même que celui que j'ai consigné dans un paquet cacheté, le 20 mai dernier. Je l'aurais publié plus tôt si je n'avais pas tenu à montrer des épreuves des portraits sur grande plaque. Celles que j'ai l'honneur de présenter, quoique imparfaites, suffiront pour constater la rapidité avec laquelle on a opéré.

» Le procédé consiste à mélanger avec l'albumine 2 ou 3 grammes de miel par chaque blanc d'œuf, selon leur grosseur, de même qu'il faut mettre de 30 à 40 centigrammes d'iodure de potassium cristallisé; avant de battre les œufs, il est essentiel que l'albumine soit complétement à l'état de mousse, afin de l'avoir très-pure.

» C'est toujours, jusqu'à présent, une opération assez difficile que d'étendre également la couche d'albumine sur la plaque de verre; peu de personnes l'appliquent convenablement. On se sert ordinairement d'une baguette de verre ou d'une pipette; on bien on l'étend par un mouvement de la main : mais tout cela demande une très-grande habitude; tandis que si l'on parvient à l'appliquer par un moyen mécanique, on rendra la chose constante et facile : c'est ce que j'espère pouvoir démontrer bientôt.

» La couche d'albumine étant sèche, on passe la plaque dans la composition d'acéto-azotate d'argent qui doit être composée ainsi :

Nitrate d'argent..........	6 grammes.
Acide acétique combustible..	12
Eau distillée............	60

» On ne doit laisser immerger la plaque dans cette composition que pendant dix secondes au plus, et la laver ensuite dans de l'eau distillée.

» Après cette opération, on laisse sécher les plaques dans la plus grande obscurité, pour opérer ensuite par la voie sèche; mais, comme les plaques s'impressionnent facilement, il faut autant que possible les conserver simplement albuminées.

» Il est utile, en exposant dans la chambre obscure, de placer une planchette avec un fond blanc derrière la plaque de verre, et, pour faire paraître l'image, il est nécessaire aussi de faire chauffer un peu l'acide gallique, afin d'en activer l'action sans cependant trop presser cette opération; car il arrive souvent que les plus belles épreuves négatives sont celles qui sont restées

plusieurs heures sous l'influence de l'acide gallique, et sur lesquelles on croyait qu'il n'y avait pas d'image.

» On fixe les épreuves négatives soit avec du bromure de potassium, soit avec de l'hyposulfite de soude, et, afin d'empêcher le cliché de s'écailler (ce qui arrive avec une couche d'albumine trop épaisse ou avec de l'albumine de vieux œufs), on l'enduit d'une légère couche de gélatine ou d'un vernis à tableau, ce qui lui donne encore plus de solidité.

» De toutes les substances accélératrices que j'ai employées, je n'en ai pas trouvé de meilleures que le miel (celui de Narbonne m'a paru préférable), parce qu'il donne plus d'accélération sans avoir les inconvénients de toutes les autres substances, telles que les fluorures, par exemple, dans lesquels j'ai reconnu, depuis longtemps, une propriété accélératrice; mais leur action corrosive (qui se manifeste par un très-fort fendillement dans la dessiccation de l'albumine) m'y avait fait renoncer pour l'albumine. Cependant on peut les employer sans inconvénient en les mélangeant avec du miel, entre autres le fluorure d'ammoniaque; et si l'on se sert avec cela d'albumine de vieux œufs, on aura, par la réunion de ces moyens, une plus grande accélération. Mais je préviens que la vieille albumine est sujette à s'écailler plus que la fraîche; il faut, pour éviter cet inconvénient, laisser sécher complétement le cliché avant de l'exposer au soleil pour tirer l'épreuve positive, et, pour plus de sûreté, le couvrir d'un vernis.

» Le mélange du miel à l'albumine donne à l'épreuve négative une très-grande douceur dans les traits, ce qui prévient, par conséquent, la dureté que l'on reproche à ce procédé. On aura donc, par ce moyen, des demi-teintes et des tons parfaitement fondus, et l'on obtiendra, par la dessiccation de ce mélange, une couche parfaitement homogène, très-lisse, ne se fendillant plus, lors même qu'on l'expose à la chaleur, et donnant l'image d'un objet éclairé par la lumière diffuse, dans l'espace de deux à trois secondes au plus pour un paysage, et de cinq à huit pour un portrait, en opérant avec un objectif double (français) pour quart de plaque; pour la grande plaque normale il faut de quarante à cinquante secondes, et de vingt-cinq à trente avec un objectif allemand.

» Tels sont les résultats obtenus par MM. Vigier et Mestral, qui ont fait les épreuves que j'ai l'honneur de présenter.

» On peut encore opérer plus promptement que cela si l'on réunit tous les moyens naturels d'accélération que l'expérience m'a fait reconnaître.

» 1°. Plus la couche d'albumine est épaisse, plus il y a d'accélération.

» 2°. Plus les œufs sont vieux, plus il y a d'accélération.

» 3°. Plus la composition d'acéto-azotate d'argent a servi, plus il y a d'accélération.

» Enfin il existe aussi une très-grande différence dans les différentes natures d'albumine, qui varie, d'après moi, selon la nourriture de la poule. Je dirai que l'albumine d'œuf de cane se fendille moins que celle d'œuf de poule. Quant à l'albumine du sang, elle est très-accélératrice, mais on ne peut pas l'employer seule parce qu'elle ne se coagule pas assez avec l'acéto-azotate d'argent pour adhérer au verre; il faudrait préalablement la coaguler avec l'acide azotique.

» Du lavage de la plaque dépend aussi une partie de l'accélération; car si l'on ne lave pas assez, il se forme une couche couleur de rouille lorsqu'on verse l'acide gallique; si on lave trop, on enlève une grande partie de l'accélération.

» J'ai consigné également, dans le paquet que j'ai déposé, les moyens de glacer le papier avec de l'albumine, ainsi que pour préparer un papier négatif pour opérer par la voie sèche. Mais divers procédés analogues ayant été publiés par différentes personnes, je n'en parlerai que pour constater la priorité, ainsi que l'on peut s'en assurer en ouvrant le paquet cacheté que j'ai déposé, et qui renferme, en outre, quelques faits nouveaux que je crois devoir publier, comme pouvant offrir quelque intérêt, et que je vais rapporter ici.

» J'ai constaté que, si l'on chauffait l'albumine au bain-marie à une température de 45 degrés, pendant cinq à six heures, on obtenait une très-grande accélération comparativement à celle qui ne l'a pas été. Ce fait paraît avoir beaucoup d'analogie avec les modifications obtenues par M. Chevreul dans l'huile de lin.

» Je parlerai aussi de quelques faits qui m'ont paru assez curieux pour être mentionnés. Si l'on mêle une solution d'azotate d'argent avec une solution de sel marin ou avec de l'hydrochlorate d'ammoniaque, il se produit du chlorure d'argent. Ce précipité, resté dans la liqueur où il s'est formé, se colore par une exposition à la lumière; si, alors, on l'expose à la chaleur, le chlorure redevient blanc.

» Tout le monde sait que l'alcool coagule l'albumine; eh bien, si l'on met de l'iode dans le même alcool pour en former une teinture d'iode, elle ne se coagule plus.

» Si l'on met du brome dans l'albumine, le brome se trouve tout de suite enveloppé par l'albumine sans qu'elle se coagule, et il n'y a plus d'exhalations de vapeurs de brome.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie quelques épreuves de paysage faites par M. Martens, d'après mon procédé. »

A la suite de cette lecture, on ouvre, conformément à la demande de l'auteur, le paquet cacheté déposé par lui le 20 mai dernier. La Note qui y était contenue, et dans laquelle se trouvent, en effet, toutes les indications rappelées ci-dessus, est paraphée par M. le Secrétaire perpétuel et sera conservée dans les archives de l'Académie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** transmet une Note adressée, sous forme de Rapport, à M. le Préfet de Saône-et-Loire, par M. **Pornon**, vétérinaire à Mâcon, Note qui contient la description d'un veau remarquable par plusieurs circonstances tératologiques.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres et Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.

OPTIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau compensateur pour le saccharimètre; par* MM. **Jules Duboscq** *et* **Henri Soleil**.

(Commissaires, MM. Babinet, Pelouze, Balard.)

« Grâce au bienveillant accueil que le saccharimètre a reçu de l'Académie des Sciences, sur les rapports favorables de MM. Babinet et Balard, cet instrument, qui donne, à 1 centième près, la quantité de sucre contenu dans une dissolution quelconque, a été se propageant de plus en plus; mais cette propagation rapide a amené des embarras imprévus.

» Pour apprécier, d'une manière rigoureuse, la déviation du plan de polarisation produite par une dissolution saccharifère, M. Soleil avait inventé le *compensateur,* formé de deux *longs* prismes de quartz, parfaitement purs, homogènes et identiques, et qui glissent parallèlement l'un sur l'autre.

» Autrefois, quand les moyens d'analyse ou d'examen étaient encore imparfaits, tous les quartz limpides semblaient purs et homogènes. Mais avec les appareils optiques que les progrès de la science ont créés, un quartz pur et homogène sans plaques hémiédriques, sans cristallisations irrégulières, sur une longueur de 6 centimètres (longueur du compensateur de M. Soleil), est devenu, après deux ans de fabrication, une exception tellement rare, que, menacés de renoncer, par ce motif, à fournir plus longtemps des sac-

charimètres, nous avons dû chercher une modification qui nous permît d'employer des prismes de quartz beaucoup moins étendus.

» Cette difficulté s'est présentée à nous au moment où, venant de succéder à notre beau-père et père, nous avions à maintenir la réputation de ses ateliers. Elle nous a longtemps effrayés; mais enfin, après six mois d'essai, nous avons complétement réussi, et nous nous estimons heureux de pouvoir rendre l'Académie juge du perfectionnement essentiel que nous avons apporté au compensateur.

» Le nouvel instrument est plus sensible que l'ancien, et d'un emploi plus facile par suite de la suppression du vernier. En effet, dans ce modèle, l'opérateur lit directement sur un tambour ou cercle divisé, la richesse saccharine de la dissolution à 1 centième ou même à $\frac{1}{2}$ centième près.

» Voici, en quelques mots, les différences que présentent les deux appareils. L'ancien compensateur se compose d'un parallélipipède ou cube de quartz *dextrogyre* et de deux prismes de quartz *lévogyre*, placés en sens contraire et de 6 centimètres de longueur; la double épaisseur au point de départ, c'est-à-dire lors de la superposition complète des prismes, est égale à celle du parallélipipède fixe. On voit, d'après cela, qu'un petit déplacement amène une variation minime d'épaisseur, et l'on comprend par là même qu'il est besoin du vernier pour estimer les déviations avec une approximation suffisante.

» Le nouveau compensateur est formé de deux cubes de 12 millimètres de côté, constitués chacun par deux prismes de rotation contraire, mesurant l'un et l'autre 35 degrés. Ces cubes sont superposés de manière à ce que les prismes en contact soient de même rotation pour former, par leur ensemble, une plaque perpendiculaire à l'axe et à faces parallèles. Quand les deux cubes sont dans le prolongement l'un de l'autre, les épaisseurs traversées par le rayon lumineux qui passe par le centre de l'appareil sont égales entre elles; le moindre déplacement de l'un des cubes détruit cette égalité, et la différence est accusée par la rotation dans le sens de l'épaisseur prédominante.

» Le cercle divisé qui, dans un parcours d'une demi-circonférence, donne le millimètre partagé en centièmes, fait connaître directement l'étendue de la déviation produite à $\frac{1}{2}$ centième près, et cette déviation est l'expression du pouvoir rotatoire de la dissolution soumise à l'épreuve.

» Il était important que, dans la manipulation de l'appareil, il n'y eût pas de temps perdu, c'est-à-dire que les déplacements du prisme mobile fussent rigoureusement proportionnels à celui du tambour ou cercle divisé; cette

condition est très-exactement remplie par les moyens les plus précis dont la mécanique est actuellement en possession. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur la compressibilité des liquides ; par* M. GRASSI.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques, et portant, conformément à une des conditions établies pour le concours, le nom de l'auteur sous pli cacheté.

Ce Mémoire, inscrit sous le n° 2, est renvoyé à l'examen de la future Commission.

CORRESPONDANCE.

M. SECCHI, directeur de l'observatoire de Rome, remercie l'Académie des Sciences de ce qu'elle veut bien continuer à comprendre l'établissement qu'il dirige dans le nombre de ceux auxquels elle envoie le *Compte rendu* de ses séances.

PHYSIQUE. — *Expériences sur le pouvoir thermo-électrique du bismuth et de l'antimoine cristallisés.* (Extrait d'une Note de M. SVANBERG communiquée par M. REGNAULT)

« Depuis quelque temps, l'observation de certains faits qu'il est inutile de mentionner ici m'avait conduit à penser que la force thermo-électrique des métaux pourrait bien dépendre de quelque variabilité dans leur faculté conductrice pour l'électricité. J'étais d'ailleurs porté à croire que cette conductibilité devait être variable avec la direction dans le bismuth et l'antimoine cristallisés, puisque leur forme cristalline, d'après les recherches récentes de MM. Faraday et G. Rose, n'appartient pas au système régulier. Je fus conduit par là à rechercher si le pouvoir thermo-électrique de ces deux métaux ne serait pas aussi variable avec la direction. Cette conjecture a été complétement vérifiée par les expériences que je vais décrire.

» Dans les grandes masses de bismuth ou d'antimoine, la texture cristalline n'est jamais partout la même; mais il n'est pas difficile d'y trouver des parties homogènes. Avec une scie on peut donc en former de petites barres, dont la longueur soit diversement inclinée à leurs plans de cristallisation.

» Parmi les plans de clivage de ces deux métaux à l'état cristallisé, il s'en

trouve un qui, comme M. Faraday l'a observé le premier, se distingue des autres par un plus grand éclat. Ce plan est perpendiculaire à l'axe principal de cristallisation. Parmi les autres plans de clivage, il y en a un dont l'éclat ne le cède pas de beaucoup à celui du précédent. Je nommerai (A) les barres dont la longueur coïncide avec l'intersection de ces deux plans, par (B) je désignerai les barres dont la longueur est perpendiculaire au plan de clivage doué du plus grand éclat.

» L'antimoine et le bismuth ont cela de commun que les barres (A) sont plus positives et les (B) plus négatives dans la série thermo-électrique, que toute autre barre qu'on pourra former du même métal. La force thermo-électrique entre l'antimoine (A) et l'antimoine (B), ou entre le bismuth (A) et le bismuth (B), est assez considérable. Si l'on prend une barre intermédiaire entre (A) et (B), c'est-à-dire telle que la direction de la longueur soit inclinée d'une autre manière au plan de clivage, ou si elle n'a pas de texture cristalline régulière, elle est négative avec (A), et positive avec (B).

» La direction de la longueur de (B) coïncide, comme on le voit, avec l'axe magnécristallique de M. Faraday, ce qui a été essayé et confirmé pour toutes les barres employées. Cet axe a pris la position axiale pour le bismuth, et équatoriale pour l'antimoine, ce qui s'accorde avec les observations de M. Plücker.

» Cette variabilité du pouvoir thermo-électrique du bismuth et de l'antimoine semblent donner la clef pour l'explication des courants observés par MM. Sturgeon et Matteucci dans des circuits formés d'un seul de ces métaux. Ils n'ont pas été explicables jusqu'ici.

» Relativement à la direction des courants thermo-électriques entre le bismuth chaud et le bismuth froid, ou l'antimoine chaud et l'antimoine froid, différents expérimentateurs ont obtenu des résultats différents. Vorselmann de Heer, le dernier qui s'en est occupé, a vu le courant aller quelquefois du métal froid au métal chaud, et d'autres fois du chaud au froid. Il croyait, d'après ses observations, que la direction du courant dépendait de la différence plus ou moins grande entre les températures des deux barres. C'est surtout avec l'antimoine, qu'il dit avoir souvent observé un tel renversement.

» Pour que de telles expériences aient quelque valeur, il est absolument nécessaire que les barres avec lesquelles on opère occupent la même place dans la série thermo-électrique. Ainsi, par exemple, il faut comparer (A) avec (A) et (B) avec (B), mais pas (A) avec (B). On doit donc préalablement avoir essayé si les deux barres sont absolument homogènes. Ce qui est très-remar-

quable, c'est que (A) avec (A) ne se comporte pas de la même manière que (B) avec (B).

» Ma manière d'expérimenter était la suivante : Les deux barres étaient fixées dans des manches en cuivre que des fils, également en cuivre, mettaient en communication avec un galvanomètre très-sensible. Depuis les points de contact avec le cuivre, les barres étaient enveloppées de neige presque jusqu'à l'extrémité libre ; de cette manière il ne pouvait pas y avoir de courant en mettant les extrémités en contact, et leur donnant une température élevée quelconque. C'est le moyen de constater que les barres sont thermo-électriquement homogènes. Mais si avant de les mettre en contact on a un tant soit peu échauffé ou refroidi l'extrémité d'une seule des barres, il s'établit un courant dont le galvanomètre indique la direction. Si les deux barres sont de bismuth (A) ou d'antimoine (A), le courant va du métal froid au chaud ; si l'on opère avec des barres (B), la direction est opposée, c'est-à-dire que le courant va du métal chaud au froid.

» Cette différence entre (A) et (B) me paraît très-remarquable, mais je l'ai vérifiée par des expériences multipliées avec différentes barres. Je n'ai jamais pu, avec ma manière d'opérer, observer aucun renversement du courant, quand on faisait croître la différence de température entre les deux extrémités.

» Pour des petites différences de température, M. Vorselmann de Heer a trouvé, en expérimentant avec l'antimoine, le courant allant du métal chaud au métal froid. La direction opposée, que j'ai trouvée pour l'antimoine (A), ne peut point être expliquée par quelque petite élévation de température qui, du bout échauffé, se serait communiquée au point de jonction avec le cuivre ; car il est aisé de voir qu'un tel échauffement aurait produit un effet tout à fait opposé. Mais il est très-possible que M. Vorselmann de Heer ait expérimenté avec des barres thermo-électriquement hétérogènes, inadvertance bien excusable, puisque le rapport entre le pouvoir thermo-électrique et la direction du courant, relativement aux plans de cristallisation, n'était pas alors connue.

» Pour le bismuth (A), j'ai trouvé, comme les physiciens qui ont fait l'expérience avant moi, que le courant va du métal chaud au froid. La direction opposée, que j'ai observée pour le bismuth (B), ne saurait non plus être expliquée par quelque petite élévation de température, qui se serait communiquée du bout échauffé à son point de jonction avec le cuivre, puisque c'est l'effet opposé qui en serait résulté. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes observées dans la nuit du 10 au 11 août 1850; par* M. **Raoul Anglès**. (Extrait d'une Lettre adressée par M. **Bravais** à M. *Arago*.)

« Je reçois de M. Anglès, l'un de mes anciens compagnons de voyage dans le nord de l'Europe, la relation d'une chute d'étoiles filantes assez remarquable pour que je croie devoir vous en faire part. M. Anglès est très au courant des observations météorologiques, et son récit est digne de toute confiance. « Le 10 août 1850, dit M. Anglès, mon cheval s'étant blessé, je fus » obligé de faire 20 kilomètres au petit pas (1), et ce voyage assez pénible ne » dura pas moins de cinq heures et demie, depuis 9 heures du soir jusqu'au » lendemain, 11 août, 2 $\frac{1}{2}$ heures du matin. Je cheminais vers le nord, » par un ciel sans nuages, et, dès mon départ, je fus frappé de la quantité » d'étoiles filantes que je vis de tous les côtés. Vers 10 heures, le nombre de » ces météores augmenta à tel point, que, par instant, il y en avait plu- » sieurs en même temps. J'ai calculé que, pendant mes cinq heures de route, » je n'avais jamais passé trois minutes sans en voir, tandis qu'il y en avait » eu quelquefois quatre ou cinq en une seule minute : ceci en porte le » nombre à trois cent cinquante ou quatre cents au moins, dans la partie » du ciel que j'avais devant moi, et qu'on ne peut guère estimer, il me » semble, à plus d'un cinquième de la voûte céleste. Je regrette de ne rien » pouvoir vous envoyer de précis; mais je puis vous dire que la direction » la plus générale était du nord-est au sud-ouest; un certain nombre ce- » pendant se dirigeait droit au sud, et même au sud-est, mais je n'en ai vu » que cinq allant vers le nord-est. Leur éclat était en général très-vif : deux, » sur sept ou huit, laissaient des traînées lumineuses semblables à celles » des fusées, et visibles pendant un espace de une à trois secondes. (A ce » propos, je vous dirai que, le 2 août, j'en avais déjà vu une remarquable, » dont le passage a laissé une lueur visible pendant *plus de cinq minutes*.) » L'éclat de trois étoiles a été assez fort pour faire peur à mon cheval et » donner une ombre aussi prononcée que celle de la lune à son cinquième » ou sixième jour. Une d'elles, qui a parcouru un arc énorme, s'est bifur- » quée au milieu de sa course, et chacun de ses fragments a laissé une » traînée. Une autre, également très-brillante et de longue durée, s'est » éteinte au milieu de sa course, qui a été continuée par une trace brillante,

(1) M. Anglès se rendait à Mably, près de Roanne.

» puis s'est rallumée de nouveau. Une autre, enfin, m'a paru, sans que je » puisse l'affirmer positivement, descendre jusqu'à terre, entre les mon- » tagnes de la Madeleine et moi.

» Le lendemain, malgré des nuages assez nombreux, j'ai encore vu » quinze ou vingt étoiles filantes en une demi-heure; ensuite le temps a été » tout à fait couvert. »

M. Malzu adresse des remarques critiques sur l'explication donnée par MM. *Bixio* et *Barral* d'un phénomène qu'ils ont observé dans leur ascension aérostatique du 27 juillet (*voir* les *Comptes rendus des séances de l'Académie,* tome XXXI, pages 124 et 129). L'auteur de la Note a eu lui-même l'occasion d'observer, du sommet du Puy-de-Dôme, quelque temps avant le coucher du soleil, *une image du soleil réfléchie par un nuage;* or la température de ce nuage, au milieu duquel il avait été plongé près d'un quart d'heure pendant qu'il gravissait la pente de la montagne, était, suivant lui, manifestement au-dessus de zéro. Il en conclut que le mirage peut se produire autrement que par une réflexion à la surface de petits cristaux de glace, et, par suite, qu'il n'est pas certain que la présence de ces cristaux ait été pour quelque chose dans la production du fait observé par MM. Bixio et Barral.

M. Bénard adresse, de Tournon-sur-Rhône, une Note concernant un procédé qu'il a imaginé pour résoudre le problème de la vitesse de la lumière dans les milieux réfringents.

Ce système d'expériences n'a pas la nouveauté que lui suppose l'auteur, ainsi qu'il pourra s'en assurer lorsqu'il aura les moyens de consulter les *Mémoires de la Société d'Edimbourg* et les *Transactions philosophiques*.

M. Vallot ajoute quelques détails à ceux qu'il avait donnés, dans une autre occasion, sur les galles vésiculeuses du térébinthe, galles qui, sous le nom de *pommes de Sodome,* ont été souvent confondues avec d'autres productions accidentelles, qui n'ont avec elles rien de commun que d'être également déterminées par la piqûre de certains insectes.

M. Vallot présente, en outre, quelques conjectures sur l'espèce végétale qui produit les graines de cédron mentionnées dans une communication récente de MM. *Jomard* et *Herran,* comme un puissant remède contre les effets des morsures de serpents.

A cette occasion, un Membre de l'Académie rappelle une communication

de M. *Rochet d'Héricourt*, sur une racine employée avec succès en Abyssinie contre la rage, et demande si les expériences qui devaient être faites avec ce médicament, dont le zélé voyageur a mis à la disposition de l'Académie des quantités suffisantes, ont confirmé les espérances qu'on en pouvait concevoir.

M. **Rayer** répond que des expériences sur les animaux ont été faites à l'École vétérinaire d'Alfort et n'ont pas donné jusqu'ici de résultats favorables. Avant qu'on puisse toutefois porter un jugement définitif sur la valeur de ce médicament, il faudra l'avoir soumis à des essais plus nombreux et plus variés, et notamment l'avoir employé à l'état frais.

Cette dernière condition pourra être bientôt réalisée. M. **Ad. Brongniart**, en effet, annonce que la plante vit maintenant dans les serres du Muséum, et que plusieurs individus, provenant des graines rapportées par M. *Rochet d'Héricourt*, ont déjà fleuri et porté fruit; dans peu de mois on aura des racines assez grosses pour être employées dans les expériences qu'on se propose de faire.

M. l'abbé **Hivert**, curé à Neuvic (Dordogne), adresse une Note concernant la *direction des aérostats*.

M. **Zaliwski** présente des considérations sur le rôle que *l'électricité* joue, suivant lui, dans la nature.

M. **Brachet** envoie une nouvelle Note ayant pour titre : *Application des lentilles sphériques achromatiques et à échelons à la télescopie*.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés*, présentés par M. **Baudrimont**, M. **Brachet**, M. **J. Lemaire**, et M. **M. Plaut**.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 5 août 1850.)

Page 162, ligne 4, *après* isophane, *ajoutez* et produit la réfraction simple.
Page 162, ligne 21, *au lieu de* deux, *lisez* trois.
Page 164, formule (13), au lieu de $u' u'' + v^2$, lisez $u' u'' - v^2$.
Page 164, formule (14), au lieu de $3 u' u'' + v^2$, lisez $u (u' + u'') + k^2$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 août 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 7; in-4°.

Institut national de France. Discours prononcé, au nom de l'Académie des Sciences, par M. ROUX, *le jeudi* 8 *août* 1850, *jour de l'inauguration de la statue de* LARREY, *à l'hôpital du Val-de-Grâce;* broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 21; 15 août 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 4; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 16; tome III; 16 août 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 15; 15 août 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 7, tome XVII; in-8°.

W. STRUVE. *Sur la dilatation de la glace, d'après les observations faites en* 1845 *et* 1846 *à l'observatoire central de Poulkova; par* MM. SCHUMACHER, POHRT *et* MORITZ. (Extrait des *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, Sciences mathématiques et physiques;* 6e série, t. IV.) Saint-Pétersbourg, 1848; broch. in-4°.

Rapport fait à l'Académie impériale des Sciences, par W. STRUVE, *sur une mission scientifique dont il fut chargé en* 1847. — *Sur les manuscrits de Joseph de l'Isle conservés à l'Observatoire de Paris; Rapport de* M. OTHON STRUVE, *lu le* 13 *septembre* 1844, *avec une addition écrite en* 1848; broch. in-4°.

Catalogue revu et corrigé des étoiles doubles et multiples découvertes à l'observatoire de Poulkova; par M. O. STRUVE. (Extrait des *Mémoires de l'Académie, Sciences physico-mathématiques;* 6e série, t. V.) Saint-Pétersbourg, 1850; broch. in-4°.

Détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830; *par* M. O. STRUVE. (Extrait des *Mémoires de l'Académie, Sciences physico-mathématiques;* 6e série, tome V.) Broch. in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 AOUT 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Mémoire sur la réflexion et la réfraction des rayons lumineux à la surface extérieure ou intérieure d'un cristal; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Lorsqu'un rayon simple tombe sur la surface extérieure ou intérieure d'un cristal à un ou à deux axes optiques, la propagation du mouvement de l'éther donne naissance à divers rayons réfléchis ou réfractés, les uns visibles, les autres évanescents. Alors aussi les principes établis dans mes précédents Mémoires suffisent pour déterminer les lois de la réflexion et de la réfraction. Mais comme la marche suivie dans l'application de ces principes peut avoir une influence notable sur la longueur des calculs et sur la forme plus ou moins compliquée des équations définitives auxquelles on parvient, il sera très-utile d'indiquer une méthode qui permette d'obtenir facilement ces équations sous une forme élégante et simple tout à la fois. C'est ce que nous allons essayer de faire en peu de mots.

» Nous supposerons, dans un cristal à un ou à deux axes optiques, les

positions des divers points rapportées à trois axes rectangulaires fixes et liés invariablement à ce cristal. Alors, pour tout mouvement simple propagé dans une direction donnée, et correspondant à un rayon lumineux visible ou évanescent, les trois équations différentielles qui représenteront les mouvements infiniment petits de l'éther feront immédiatement connaître les rapports entre les trois déplacements effectifs d'un atome d'éther mesurés parallèlement aux axes coordonnés, et les différences entre leurs phases, ou, en d'autres termes, les rapports invariables des trois déplacements symboliques qui correspondront à ces déplacements effectifs. Cela posé, un rayon simple, lumineux ou évanescent, propagé dans une direction donnée, se trouvera complétement déterminé quand on connaîtra un seul des déplacements symboliques correspondants à ce rayon. Donc la détermination de deux rayons visibles et d'un rayon évanescent, propagés dans des directions données, pourra être réduite à la détermination de trois inconnues. On ne doit pas même excepter le cas où, le cristal devenant isophane, les deux espèces de rayons visibles se réduiraient à un seul, puisqu'alors les trois déplacements symboliques correspondants à un seul rayon seraient liés entre eux par une seule équation linéaire qui en laisserait deux indéterminés.

» D'autre part, lorsqu'un rayon de lumière simple tombe sur la surface extérieure ou intérieure qui termine un cristal à un ou à deux axes optiques, chacun des rayons réfléchis ou réfractés, visibles ou évanescents, répond à un mouvement simple caractérisé par une exponentielle qui, sur la surface réfléchissante ou réfringente, doit offrir la même valeur pour tous les rayons dont il s'agit. Ce principe permet de déduire immédiatement, de la direction du rayon incident supposée connue, non-seulement les directions des normales aux plans des ondes réfléchies ou réfractées, mais encore d'autres directions qu'on ne doit pas confondre avec celles-ci, savoir, les directions que suivent les rayons réfléchis ou réfractés, et qui sont généralement obliques par rapport aux plans dont il s'agit.

» Cela posé, la recherche des lois suivant lesquelles un rayon simple sera réfléchi ou réfracté par la surface extérieure ou intérieure d'un cristal, pourra être évidemment réduite à la détermination de six inconnues, trois de ces inconnues étant relatives aux rayons réfléchis, et trois autres aux rayons réfractés. Donc six équations de condition suffiront pour déterminer toutes les inconnues. Or, pour obtenir ces six équations, il suffira d'exprimer que la somme des déplacements symboliques de chaque espèce correspondante aux divers rayons propagés dans chaque milieu, conserve la

même valeur quand on passe d'un des milieux donnés à l'autre, non-seulement sur la surface donnée, mais encore sur cette surface déplacée et transportée parallèlement à elle-même à une distance infiniment petite.

» Dans le cas particulier où le milieu réfringent est un corps isophane, non doué du pouvoir rotatoire, les six équations trouvées reproduisent les formules de réflexion et de réfraction que j'ai obtenues en 1839, et qui supposent connu, outre l'indice de réfraction, un paramètre très-petit, savoir, le coefficient d'ellipticité. Dans le cas général, les six équations trouvées renferment avec ce coefficient d'autres paramètres pareillement très-petits; et, pour déduire de ces équations les valeurs des six inconnues, il convient de commencer par éliminer les valeurs des deux inconnues qui sont relatives aux rayons évanescents. Alors, en négligeant, comme on peut le faire, sans erreur sensible, les quantités comparables aux paramètres dont nous venons de parler, on obtient quatre équations qui suffisent pour déterminer les quatre inconnues correspondantes aux rayons visibles réfléchis ou réfractés, et qui renferment, outre le coefficient d'ellipticité, deux autres coefficients très-petits dépendants de la nature des rayons évanescents.

» Parmi les formules auxquelles on parvient en opérant comme on vient de le dire, on doit remarquer celles qui concernent la réflexion et la réfraction opérée par la surface extérieure des cristaux à un seul axe optique. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Les physiciens ont d'abord admis que les lois de la propagation de la lumière, dans les cristaux à un seul axe optique, dépendaient de deux paramètres, savoir, des indices de réfraction ordinaire et extraordinaire. Si l'on tient compte uniquement de ces deux paramètres, les surfaces des ondes correspondantes aux deux espèces de rayons propagés à travers le cristal seront la surface d'un ellipsoïde qui aura pour axe de révolution un diamètre de la sphère. C'est même en cela que consiste le théorème de Huygens. Mais les résultats que fournit le calcul ont une plus grande généralité. D'après les formules auxquelles j'arrive, la propagation de la lumière, dans un cristal à un axe optique, lors même que ce cristal ne possède pas le pouvoir rotatoire, peut dépendre d'un assez grand nombre de paramètres; et le nombre de ces paramètres s'élève encore à neuf dans le cas où l'on réduit les équations aux dérivées partielles à l'homogénéité. Dans ce dernier cas, des deux rayons visibles, un seul qu'on doit appeler le *rayon ordinaire*, offre des vibrations perpendiculaires à l'axe optique, et la surface des ondes correspondantes à ce rayon ne peut être que la surface d'une sphère ou d'un ellipsoïde. Pour l'autre rayon, qu'on doit appeler *extraordinaire*, la surface

des ondes est celle d'un sphéroïde de révolution, qui peut se réduire à un ellipsoïde. D'ailleurs les deux surfaces d'ondes correspondantes aux deux rayons visibles ont toujours, l'une et l'autre, le même axe de révolution.

» En appliquant mes formules à la réflexion et à la réfraction opérées par un cristal taillé perpendiculairement à l'axe optique, mais non doué du pouvoir rotatoire, j'arrive à cette conclusion, qu'un rayon incident, composé de molécules éthérées dont les vibrations sont perpendiculaires au plan d'incidence, est réfléchi et réfracté suivant les lois très-simples données par Fresnel, pour le cas où le milieu réfringent est isophane. Seulement, si la surface des ondes correspondantes au rayon ordinaire était une surface d'ellipsoïde, l'angle de réfraction devrait être remplacé, dans les formules de Fresnel, par l'angle compris entre l'axe optique et la normale au plan des ondes réfractées. Ajoutons que, si le rayon incident offre des vibrations comprises dans le plan d'incidence, les lois de la réflexion et de la réfraction seront fournies par des formules nouvelles, que l'on trouvera dans mon Mémoire, et qui sont distinctes, non-seulement des formules de Fresnel, mais aussi de celles que j'ai données en 1839.

ANALYSE.

» Supposons que, les points de l'espace étant rapportés à trois axes rectangulaires, un corps réfringent soit terminé par une surface plane qui coïncide avec le plan des yz, le corps lui-même étant situé du côté des x positives; et faisons tomber sur cette surface un rayon simple. La propagation du mouvement de l'éther donnera généralement naissance, d'une part, à deux rayons réfléchis, l'un visible, l'autre évanescent; d'autre part, à trois rayons réfractés, dont deux sont visibles. Cela posé, en adoptant les notations des pages 160 et 161, et posant, pour abréger,

$$\begin{aligned}
\mathrm{X} &= \bar\xi + \bar\xi_1 - \bar\xi' - \bar\xi'', & \mathcal{X} &= u(\bar\xi - \bar\xi_1) - u'\bar\xi' - u''\bar\xi'',\\
\mathrm{Y} &= \bar\eta + \bar\eta_1 - \bar\eta' - \bar\eta'', & \mathcal{Y} &= u(\bar\eta - \bar\eta_1) + u'\bar\eta' - u''\bar\eta'',\\
\mathrm{Z} &= \bar\zeta + \bar\zeta_1 - \bar\zeta' - \bar\zeta'', & \mathcal{Z} &= u(\bar\zeta - \bar\zeta_1) - u'\bar\zeta' - u''\bar\zeta'',
\end{aligned}$$

on aura, pour $x = 0$,

$$(1)\qquad \left\{\begin{aligned}
&\mathrm{X} = \bar\xi'_e - \bar\xi_e, & &\mathrm{Y} = \bar\eta'_e - \bar\eta_e, & &\mathrm{Z} = \bar\zeta'_e - \bar\zeta_e,\\
&\mathcal{X} = u'_e\bar\xi_e - u_e\bar\xi_e, & &\mathcal{Y} = u'_e\bar\eta'_e - u_e\bar\eta_e, & &\mathcal{Z} = u'_e\bar\zeta_e - u_e\zeta_e.
\end{aligned}\right.$$

D'ailleurs on aura rigoureusement

$$(2)\qquad \frac{\bar\xi_e}{u_e} = \frac{\bar\eta_e}{v}, \quad \zeta_e = 0,$$

et sensiblement, sinon exactement,

(3) $$\frac{\bar{\zeta}'_e}{\bar{u}'_e} = \frac{\bar{\eta}_e}{v}, \quad \zeta'_e = 0;$$

On peut ajouter que les quantités u_e, u'_e, dont la première sera négative, la seconde étant positive, offriront de très-grandes valeurs numériques. Cela posé, en éliminant les inconnues relatives aux rayons évanescents, on tirera des équations (1) quatre formules qui pourront être sensiblement réduites aux suivantes :

(4) $$\begin{cases} \mathrm{Y} = \lambda v \mathrm{X}, & \mathfrak{Y} = \mu v \mathrm{X}, \\ \mathrm{Z} = v, & \mathfrak{Z} = \nu v \mathrm{X}, \end{cases}$$

λ, $\mu - 1$ et ν étant trois coefficients très-petits dont les valeurs seront

(5) $$\lambda = \frac{1}{u_e} + \frac{1}{u'_e}, \quad \mu - 1 = \frac{u_e}{u_e - u'_e}\left(\frac{u'_e \bar{\eta}'_e}{v \bar{\xi}'_e} - 1\right), \quad \nu = \frac{u_e}{u_e - u'_e} \frac{\bar{\zeta}'_e}{\bar{\eta}'_e}.$$

» Lorsque le milieu réfringent donné est isophane, alors, les formules (3) étant exactes, les formules (5) donnent

(6) $$\mu = 1, \quad \nu = 0,$$

et les équations (4), réduites aux suivantes

(7) $$\mathrm{Y} = \lambda v \mathrm{X}, \quad \mathfrak{Y} = v \mathrm{X}, \quad \mathrm{Z} = 0, \quad \mathfrak{Z} = 0,$$

coïncident avec celles que nous avons obtenues dans les précédents Mémoires, savoir, avec les formules (1), (2), (3), de la page 229.

» Lorsque le milieu réfringent est un cristal à un axe optique, mais non doué du pouvoir rotatoire, alors, en supposant ce cristal taillé perpendiculairement à l'axe optique, on a

$$\bar{\xi}' = 0, \quad \bar{\eta}' = 0, \quad \bar{\zeta}'' = 0, \quad \bar{\zeta}'_e = 0,$$

par conséquent,

$$\nu = 0,$$

et les formules (4) donnent

(8) $$\mathrm{Y} = \lambda v \mathrm{X}, \quad \mathfrak{Y} = \mu v \mathrm{X}, \quad \mathrm{Z} = 0, \quad \mathfrak{Z} = 0.$$

Donc alors un rayon simple composé de molécules d'éther dont les vibrations sont perpendiculaires au plan d'incidence continue d'être réfléchi et

réfracté suivant les lois données par les deux formules

$$(9) \qquad Z = 0, \quad \mathfrak{Z} = 0,$$

desquelles on tire

$$(10) \qquad \bar{\zeta}_1 = \frac{u - u'}{u + u'}\,\bar{\zeta}, \quad \bar{\zeta}' = \frac{2u}{u + u'}\,\bar{\zeta},$$

ou, ce qui revient au même,

$$(11) \qquad \bar{\zeta}_1 = \frac{\sin(\tau' - \tau)}{\sin(\tau' + \tau)}\,\bar{\zeta}, \quad \bar{\zeta}' = \frac{2\sin\tau'\cos\tau}{\sin(\tau' + \tau)}\,\bar{\zeta},$$

τ, τ' étant les angles formés par la surface réfringente avec les plans des ondes incidentes et réfractées. Or les formules (11) coïncident précisément avec celles que Fresnel a obtenues pour le cas où, le milieu réfringent étant isophane, le rayon incident est polarisé dans le plan d'incidence.

» Ajoutons que, si le rayon incident est polarisé perpendiculairement au plan d'incidence, les lois de la réflexion et de la réfraction à la surface du cristal donné se déduiront non plus des formules (11), mais des deux premières des formules (8). »

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport verbal sur l'ouvrage offert par* M. **Scacchi**, *ayant pour titre :* Memorie geologiche sul la Campania, *ou* Géologie de la Campanie; Rapporteur M. **Dufrénoy.**

« L'ouvrage de M. Scacchi est formé par la réunion de trois Mémoires que ce savant a lus à l'Académie royale des Sciences de Naples, et qui sont imprimés dans les Comptes rendus de cette Société. Ils embrassent dans leur ensemble les différents phénomènes volcaniques anciens et modernes, qui donnent à l'étude de la géologie de cette partie de l'Italie un si grand intérêt.

» Le premier Mémoire est spécialement consacré à la description de la configuration des champs Phlégréens. L'auteur y indique successivement la position et la forme des nombreux cratères qui communiquent à la campagne de Naples son caractère particulier; il fait ressortir avec soin le peu d'inclinaison que présentent les nappes de tuf trachytique de quelques-uns d'entre eux, et il s'appuie principalement sur cette observation pour en con-

clure que tous ces cratères ont été formés par la déjection et l'accumulation de matières incohérentes. La présence du trachyte au centre du cratère d'Astroni, celle de fossiles dans le tuf ponceux du Monte-Nuovo, l'érection même de cette montagne en une seule nuit, ne lui paraissent pas des arguments de nature à faire admettre la formation de ces différents cratères par la voie de soulèvement. Nos observations personnelles nous ont, au contraire, porté à adopter la belle théorie de M. de Buch sur l'origine des champs Phlégréens : nous ne saurions en conséquence partager les opinions théoriques de M. Scacchi; mais nous n'en regardons pas moins comme fort intéressantes les descriptions circonstanciées qu'il a données des terrains de la Campanie, où les faits sont rapportés avec beaucoup de méthode et d'exactitude.

» Dans le deuxième Mémoire, M. Scacchi examine successivement les roches qui entrent dans la constitution des champs Phlégréens, cratère par cratère. Ce deuxième Mémoire comprend en outre des considérations sur l'île d'Ischia, et en particulier sur le mont Epoméo.

» Le troisième Mémoire, exclusivement minéralogique, a pour objet l'étude des minéraux et des substances minérales formés par les fumaroles qui s'échappent encore des cratères des champs Phlégréens, et notamment de la solfatare de Pouzzoles. Parmi ces substances, nous en citerons trois qui sont nouvelles, et dont la description est due à M. Scacchi, savoir :

» L'*alotrichine*, qui tire son nom de sa disposition filamenteuse (1) et qui est composée d'acide sulfurique, d'alumine et d'oxyde de fer et d'eau ;

» La *misonite*, recueillie au cap Misène, est un hydrosulfate de potasse dont les proportions des éléments sont différentes du sulfate ordinaire;

» La *dimorfine*, espèce de sulfure d'argent, cristallisée en prisme rhomboïdal droit, forme qui la différencie du réalgar.

» L'ouvrage de M. Scacchi est accompagné de trois planches : deux sont consacrées aux cratères d'Astroni et de la solfatare; la troisième contient les dessins des cristaux décrits par l'auteur, et dont les formes sont nouvelles. »

---

(1) Αλος τριχινος : sel formé de poils.

MÉMOIRES LUS.

TÉRATOLOGIE. — *Tumeur du rectum, renfermant les débris d'un fœtus, extirpée chez une fille âgée de six ans; par* M. BOUCHACOURT, de Lyon. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Lallemand.)

« Catherine Sery, âgée de cinq ans et demi, est née à la Croix-Rousse, de parents sains et bien portants; forte et assez developpée au moment de sa naissance, elle eut de bonne heure le teint pâle, d'un aspect chlorotique, quoiqu'elle jouît longtemps d'une bonne santé; elle a continué de grandir régulièrement jusqu'à l'âge de quatre ans. A cette époque, elle fut prise de quelques accidents nerveux, de nature éclamptique, probablement étrangers à l'affection pour laquelle elle réclama plus tard nos soins. Peu de temps après, son ventre se développa considérablement et devint sensible à la pression; la constipation était constante, et ne cédait qu'à des lavements souvent répétés, dont un médecin avait conseillé l'usage en même temps que l'application de cataplasmes émollients sur le ventre. L'état anémique, les mouvements tumultueux du cœur, avec intermittence du pouls, avaient fait prescrire la digitale, l'eau ferrée et un régime analeptique.

» Sous l'influence de cette médication, Catherine semblait beaucoup mieux, reprenait ses forces, lorsqu'un matin, sans autres phénomènes précurseurs, elle rendit par l'anus une grande quantité de pus. Ce liquide coula plus ou moins abondant pendant sept mois, et chaque excrétion purulente était immédiatement suivie de l'issue d'une grande quantité de mucosités blanchâtres, filantes, semblables à du blanc d'œuf, et répandant une odeur extrêmement fétide. La petite malade ne tarda pas à maigrir, perdit sa gaieté, devint morne et taciturne; la marche était pénible, le toucher abdominal douloureux, les selles continuaient d'être de plus en plus difficiles; cependant l'appétit se conservait, et les digestions n'étaient point altérées.

» Quinze jours après le commencement de la suppuration, c'est-à-dire vers la fin d'août 1849, on vit sortir par l'anus une mèche de cheveux, d'un châtain clair, lisses, luisants, et sans la moindre intrication; elle fut rejetée en même temps que plusieurs touffes circulaires, aplaties, très-serrées et d'un diamètre égal à celui d'une pièce de cinq francs. La suppuration tarit vers la fin de mars 1850, sans qu'on ait rien remarqué de nouveau jusqu'au 17 avril. Ce jour-là, après une marche assez prolongée, il sortit par l'anus

une petite quantité de sang; la malade éprouvait un ténesme continuel et très-pénible. Sous l'influence des efforts continuels de défécation, on vit apparaître à l'orifice anal une tumeur légèrement rougeâtre qui faisait parfois une saillie de plusieurs centimètres, et rentrait quand les efforts avaient cessé. La malade fut amenée à l'hospice de la Charité, et couchée dans mon service, salle Sainte-Hélène, n° 8.

» Je reconnus, par le toucher anal, que cette tumeur se prolongeait de plusieurs centimètres dans l'intestin; que, libre dans presque toute son étendue, elle adhérait seulement par sa partie supérieure à la paroi postérieure du rectum : molle dans quelques points, dure dans plusieurs autres, lisse dans une partie de sa surface, inégale ailleurs, et recouverte en partie de cheveux, elle fut considérée comme formée par les débris d'un fœtus, et constituant un de ces cas rares connus sous le nom de *monstruosité par inclusion*. Telle avait été aussi l'opinion de notre honorable collègue M. Barrier, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu, consulté quelque temps auparavant.

» Quoi qu'il en fût de la nature de cette tumeur, elle déterminait, par sa présence dans l'intestin, de l'irritation, de la douleur, une gêne considérable de la défécation; il était indiqué d'en débarrasser la malade pour rétablir la libre circulation des matières fécales.... La nature se chargea de préparer et de faciliter singulièrement l'opération. L'enfant, qui s'ennuyait d'un séjour prolongé dans les salles, obtint qu'on la promenât assez longtemps sur la place de Bellecour. En rentrant, des efforts de défécation se renouvelèrent; un peu de sang parut, les efforts allèrent en augmentant, et la tumeur sortit presque tout entière. Le lendemain matin, à la visite, nous reconnûmes que son dégagement était complet; elle remplissait tout le sillon qui sépare les fesses, maintenue solidement par un pédicule fixé à la partie supérieure. Le toucher en faisait suivre le prolongement, qui, à travers l'orifice anal, allait se confondre avec l'intestin dans la direction du sacrum. Explorant à plusieurs reprises et avec beaucoup de soin ce pédicule, je m'assurai 1° qu'il ne renfermait point de vaisseaux, ou, du moins, d'artères donnant lieu à des pulsations distinctes; 2° qu'il n'était ni creux ni assez épais pour qu'on pût craindre d'y rencontrer une portion d'intestin renversé.

» Une double ligature fortement serrée sur le pédicule mettant à l'abri d'une hémorragie, la tumeur est détachée au moyen de deux coups de ciseaux portés aussi loin que possible de l'intestin, et au-dessous des parties liées; quelques gouttes de sang s'écoulent; l'opération est promptement terminée. La ligature s'échappa peu d'instants après. Le jour même, l'enfant

eut une selle abondante avec deux petits caillots de sang pouvant peser 30 grammes au plus; le ventre reste indolent, souple; urines normales, appétit conservé, pas de fièvre. (Tisane de tilleul, potion calmante, léger potage.) Le quatrième jour, il sortit quelques glaires, mais point de sang; l'enfant est aussi bien que possible; elle est emmenée par ses parents. J'aurais desiré, plus tard, m'assurer, par le toucher, de l'état de l'intestin, de la marche ultérieure de la plaie produite par la section du pédicule de la tumeur; cela m'a été refusé par les parents déraisonnables et craintifs à l'excès. Toutefois, immédiatement après l'opération, j'avais reconnu qu'il ne restait au-dessus du pédicule que des matières fécales endurcies, retenues en haut de l'intestin par l'obstacle que formait la tumeur.

» Celle-ci représente une masse irrégulièrement ovalaire; elle pèse 70 grammes; sa longueur est de 9 centimètres; sa circonférence de 11 centimètres; elle est entièrement recouverte de téguments épais, rosés, parfaitement semblables à la peau d'un enfant. D'un côté, elle présente des cheveux serrés, dont les plus longs ont jusqu'à 10 centimètres, de l'autre, seulement quelques poils rares, courts et presque blancs.

» En l'examinant avec plus d'attention, on découvre sur la face dépourvue de poils, à 15 millimètres environ de l'une de ses extrémités, une fente transversale de 2 centimètres de longueur sur 1 centimètre de profondeur, terminée par un cul-de-sac. La lèvre inférieure de cette fente est irrégulièrement divisée par un sillon longitudinal qui se perd en bas, entre deux tubercules cutanés d'inégale grosseur, bornée en haut par deux autres tubercules plus durs, surmontés de deux dents, l'une canine, l'autre molaire; la lèvre supérieure se termine à droite par un tubercule rouge, au-dessous duquel est implantée une dent incisive, dont la partie tranchante regarde à droite, tandis que la racine se porte à gauche. Cette lèvre supérieure présente, à son bord libre, une série de petits tubercules rougeâtres, qui rappellent, par leur forme et leur coloration, les papilles fungiformes de la langue. La dent incisive, qui s'est détachée après quelques jours de macération dans l'alcool, est parfaitement conformée, et offre les caractères d'une dent de la première dentition. Les deux autres restent solidement fixées dans leurs alvéoles, et présentent probablement une disposition analogue.

» Le pédicule qui fixait la tumeur au rectum se terminait sur elle, au côté gauche de la cavité que nous venons de décrire. On trouve là une surface encore saignante, au niveau de la section faite avec les ciseaux; sur une longueur de 15 millimètres, elle a 10 millimètres de largeur. En s'éloignant de l'implantation des dents que l'on pourrait appeler inférieures, au

moins quant à leur position, on trouve au-dessous un tubercule mou, muqueux; plus à gauche, un tubercule cutané, pédiculé, et au-dessus, séparée par un sillon circulaire, une masse à surface inégale, comme verruqueuse, qui termine la tumeur en bas, séparée en arrière par le même sillon de la partie recouverte de cheveux. Au-dessus, la peau est lisse, recouverte de quelques poils fins et blonds. En incisant longitudinalement la tumeur sur l'un des bords de sa face postérieure, on trouve, au milieu d'un tissu fibro-graisseux, 1° un os arrondi, revêtu de son périoste, supportant les dents correspondantes à la lèvre inférieure, et renfermant tout près de l'une d'elles une dépression occupée par une vésicule dentaire. La dent incisive est libre de toute adhérence à l'os; la molaire et la canine, au contraire, sont évidemment implantées dans les alvéoles. Détaché plus complétement de ses adhérences fibreuses et cutanées, cet os présente une forme arrondie à l'une de ses faces où existe une ouverture ovale, un peu allongée, de 1 centimètre dans son plus grand diamètre, et conduisant à une cavité occupée par du tissu fibreux, dans laquelle s'engage, par une ouverture moins étendue, un petit faisceau vasculaire qui paraît dépourvu de nerfs. Il est difficile de rattacher la forme de cet os à celle d'un os régulier appartenant à la tête, au tronc ou aux membres; cependant ces rapports avec les dents et avec l'espèce de cavité buccale en avant, peuvent le faire considérer comme un os maxillaire; sa surface généralement arrondie en arrière, ses ouvertures, sa cavité, le rapprochent, sinon plus particulièrement d'un os du crâne, du moins de la boîte cranienne réduite et atrophiée. Cet os, qui est le plus gros, serait donc le vestige de la tête. 2° Au-dessous est placé transversalement un petit os, aigu à l'une de ses extrémités, arrondi à l'autre, qui pourrait appartenir soit à une côte, soit à l'arc d'une vertèbre. 3° Enfin un noyau cartilagineux, de la grosseur et de la forme d'une noisette un peu allongée, termine ce squelette incomplet. Serait-ce comme un vestige des membres inférieurs?

» Il n'existe nulle part ailleurs d'autres noyaux osseux ou cartilagineux. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur les phénomènes d'induction produits par le mouvement des métaux magnétiques ou non magnétiques; par* M. E. VERDET. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Duperrey.)

« Sans développer ici l'historique de la question, qu'on trouvera dans le Mémoire, il me suffira de rappeler les faits suivants.

» En 1824, M. Arago a fait connaître à l'Académie ses expériences qui démontrent l'action des métaux en mouvement sur l'aiguille aimantée.

» En 1832, ces phénomènes ont été rapportés, par M. Faraday, aux courants induits que l'aimant développe nécessairement dans la plaque métallique.

» En 1846, M. Breguet a examiné la réaction de ces courants induits sur un fil conducteur voisin; il a annoncé que tous les métaux en mouvement dans le voisinage d'un aimant exerçaient sur un fil conducteur des actions inductrices de même signe que celles du fer doux placé dans les mêmes circonstances.

» En 1848, M. Weber a annoncé, au contraire, qu'un cylindre de bismuth exerçait des actions inductrices constamment opposées à celles d'un cylindre de fer doux; il a comparé ce phénomène à la répulsion du bismuth par les aimants, et l'a, en conséquence, attribué au diamagnétisme.

» Tout récemment (mars 1850), M. Faraday a repris et généralisé les expériences de M. Weber. Il n'a obtenu de résultats bien sensibles qu'avec les métaux bons conducteurs, et il a expliqué les phénomènes non par le diamagnétisme, mais par les courants induits dans la masse des métaux.

» Enfin, il est juste de dire qu'en 1841, M. Dove a publié, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, des expériences qui se rattachent de très-près à la question.

» Quant aux méthodes d'expérience, je rappellerai que MM. Weber et Faraday se contentaient d'approcher et d'éloigner leurs cylindres métalliques du pôle d'un électro-aimant, et d'observer les courants induits dans une bobine placée au-dessus de ce pôle; que M. Breguet se servait d'une machine de Page, en substituant les divers métaux au fer doux.

» Je me suis également servi de la machine de Page. Cette machine se compose d'un aimant en fer à cheval, devant les pôles duquel tourne une plaque métallique. Les branches de l'aimant sont placées dans l'axe de deux bobines à long fil qu'on fait communiquer avec un galvanomètre sensible (1). Ce sont les courants induits de ces bobines qu'il s'agit d'étudier.

» La seule pièce que j'ai ajoutée à cette machine est un commutateur, qui ne laisse arriver le courant au galvanomètre que pendant la douzième partie d'une révolution de la plaque, ce qui permet d'analyser le phénomène dans ses détails.

» J'ai expérimenté d'abord sur les corps magnétiques. J'ai constaté que des

(1) C'était un galvanomètre à 1 800 tours, construit par Ruhmkorff.

substances peu magnétiques, telles que l'oxyde et le sulfure de fer, donnent des courants induits très-appréciables dans la machine de Page. Ces expériences avaient surtout pour objet d'éprouver la sensibilité de mon appareil.

» Passant ensuite aux métaux non magnétiques, j'ai reconnu que les courants induits, pendant la période du mouvement où la plaque est très-voisine de la ligne des pôles, paraissent suivre à peu près les lois de l'induction diamagnétique de M. Weber; mais, en comparant les divers métaux, j'ai reconnu, comme MM. Breguet et Faraday, que les phénomènes ne dépendent que de la conductibilité des métaux, et nullement de leur pouvoir diamagnétique. Je n'ai absolument rien obtenu en substituant aux plaques compactes des faisceaux de fils ou des masses rectangulaires de poudre métallique agglutinée par un mastic. Ce dernier mode d'expérience détruisait l'effet des courants d'induction et laissait subsister celui du diamagnétisme, si réellement il existait.

» J'ai cherché à expliquer les phénomènes par la réaction des courants induits dans la plaque mobile. Les lois générales de l'induction m'ont indiqué des courants de signe variable, mais distribués d'une manière entièrement symétrique pendant la période où la plaque s'éloigne de la ligne des pôles, et pendant la période où elle s'en rapproche.

» Or, l'expérience indique entre ces deux périodes une dissymétrie complète, d'autant plus marquée que la vitesse de rotation est plus grande. Il en résulte une contradiction qui m'a paru s'expliquer par les principes développés par M. Faraday dans sa Lettre à M. Gay-Lussac sur le magnétisme de rotation.

» M. Faraday a fait voir que la composante perpendiculaire au plan du disque et la composante parallèle aux rayons découvertes par M. Arago, indiquaient une dissymétrie des courants induits dans le disque mobile, que la théorie ordinaire de l'induction n'aurait pu faire prévoir. Il s'en est rendu compte en admettant une *influence du temps* sur l'induction. Cette influence du temps m'a donné l'explication de mes expériences, et je considère comme le principal résultat de mon travail de l'avoir manifestée d'une manière nouvelle.

» Pour être sûr que les phénomènes que j'attribuais à l'influence du temps sur l'induction n'étaient pas dus à l'influence du temps sur les variations du magnétisme de l'aimant, ni à une réaction des courants induits sur l'aimant, semblable à celle qu'a étudiée M. Lenz (1), j'ai remplacé l'aimant de l'ap-

(1) Mémoire sur l'influence de la vitesse de rotation des machines magnéto-électriques. (*Annales de Poggendorff*, tome LXXVI.)

pareil de Page par un puissant solénoïde. Les courants induits ont été moins intenses qu'avec un aimant; mais leurs lois générales ont été les mêmes, et la dissymétrie par laquelle se manifeste l'influence du temps a toujours persisté.

» J'ajouterai qu'il m'a été impossible de distinguer l'antimoine et le bismuth des autres métaux, si ce n'est par la faiblesse de leurs effets. Rien dans les phénomènes que j'ai observés ne m'a conduit à attribuer à ces deux corps une induction diamagnétique propre. Je ne veux pas dire qu'elle n'existe pas; mais je crois ses effets très-faibles par rapport à ceux de l'induction ordinaire. Les phénomènes qui se passent au voisinage de la ligne des pôles, et qui simulent l'induction diamagnétique, s'expliquent par l'influence du temps dont je viens de parler.

» Enfin une discussion attentive montre que, pour certaines positions du commutateur, on pourrait croire que les phénomènes produits par tous les métaux sont entièrement semblables à ceux du fer doux. Ainsi s'expliquent les résultats annoncés par M. Breguet. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur les eaux de la ville et de l'arrondissement de Reims; par* M. E. MAUMENÉ. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Andral, Bussy.)

« Le travail se divise en quatre chapitres.

» Dans le premier, j'expose le détail des procédés analytiques. 1° J'indique, entre autres, une méthode nouvelle pour la détermination de l'acide carbonique *en excès des carbonates simples.* 2° Rien de mieux, pour évaluer les azotates, que la méthode de M. Pelouze; il faut agir sur le produit de la dessiccation des sels solubles obtenus par l'évaporation incomplète. Cette méthode est très-exacte; je me suis assuré de l'innocuité des matières organiques, même azotées. 3° La détermination du poids total des sels est très-inexacte, en général, quand on évapore un seul litre dans une capsule de porcelaine. J'ai agi sur 10 à 20 litres, et l'évaporation a été faite dans un ballon. 4° Pour la détermination qualitative des sels, je n'ai pas voulu me borner à indiquer séparément les acides et les bases tels que les fournit l'analyse; je n'ai pas vu d'inconvénient grave à prendre une règle arbitraire, et j'ai adopté la suivante....

» Le deuxième chapitre renferme les détails des analyses. Tous ces détails sont résumés dans le tableau synoptique placé à la fin de cet extrait.

» Voici les remarques générales déduites de mes expériences :

» I. Toutes nos eaux de rivières et de puits sont exemptes de magnésie.

» Ce résultat ne manquera pas, sans doute, de frapper les chimistes. Dès mes premiers essais, je fus étonné d'une circonstance aussi exceptionnelle, puisqu'on s'accorde à signaler la magnésie dans presque toutes les eaux, et j'ai mis tous mes soins à la découvrir (1); je n'y ai pas réussi. Craignant de devoir cette sorte d'insuccès à la très-petite quantité de magnésie contenue dans l'eau, j'ai cherché dans les terrains eux-mêmes, notamment dans la craie et dans la tourbe, et je n'ai pas été plus heureux.

» Voici l'analyse de deux échantillons de craie, l'un pris dans une crayère, l'autre dont l'origine m'était inconnue, mais qui faisait partie d'une vieille muraille, et venait certainement des environs de Reims :

	CRAIE DE LA CRAYÈRE.		CRAIE ANCIENNE.	
Carbonate de chaux.....	76,066	96,684	95,381	96,282
Phosphate de chaux....	0,087	0,111	0,077	0,078
Argile................	2,101	2,670	3,104	3,133
Oxyde de fer..........	0,421	0,535	0,502	0,507
Eau................	21,325	»	0,936	»
	100,000	100,000	100,000	100,000

» La tourbe m'a donné des résultats analogues; après avoir brûlé plus de 1 kilogramme de cette matière dans un fourneau de fer, j'ai soumis les cendres à l'analyse, et je n'y ai pas trouvé de magnésie.

» L'eau des puits ne m'en a pas offert davantage. Cependant la ville de Reims a été désolée par le goître tant que l'eau des puits y a été seule en usage. Voici, pour en donner la preuve, un extrait d'une déclaration faite par les médecins de Reims, en 1746 :

« Nous, doyen, docteurs et professeurs de médecine dans l'Université de » Reims, certifions que depuis que nous exerçons la médecine dans cette » dite ville, nous y avons rencontré une infinité de personnes attaquées des » maux vulgairement appelés *incurables;* nous pensons même qu'il n'est » pas de ville dans le royaume où l'on trouve plus de goîtres, de scirrhes, » de cancers, d'écrouelles, de loupes, de mélicoris, de stéatomes, et géné- » ralement de toutes les maladies comprises dans la classe des humeurs » froides.

(1) Je décris dans le Mémoire tous les détails des analyses.

» Il est ici peu de familles où l'on ne trouve quelque sujet plus ou moins
» infecté de ce virus, et si le secret que nous leur devons ne nous fermait
» la bouche, nous étonnerions le public par le récit de nos misères. Il arrive
» même souvent qu'en donnant des leçons d'anatomie à nos élèves, et en
» ouvrant à l'Hôtel-Dieu des personnes mortes de maladies aiguës, telles
» que l'apoplexie, nous trouvons le mésentère farci de glandes engorgées,
» qui préparaient des causes sourdes de mort dans des sujets sains en appa-
» rence et au-dessus de tout soupçon. »

» En présence de cette déclaration catégorique et des analyses contenues dans le Mémoire, peut-on attribuer le goître ou les maladies analogues à la magnésie? Ni les eaux de nos rivières, ni les eaux de nos puits, ni le sol lui même, n'en renferment des traces saisissables.

» II. Les gaz dégagés par les eaux stagnantes peuvent être identiques avec le gaz ordinaire de l'éclairage.

» Les débris solides apportés chaque jour à Saint-Brice (au-dessous de Reims) par l'égout général, sont tellement abondants, que le bras droit de la Vesle en est entièrement troublé sur une étendue de plusieurs centaines de mètres. La fermentation y est accusée par un développement prodigieux de gaz, dont voici l'analyse :

DÉSIGNATION DES GAZ.	18 JUIN 1849. Température + 18°,8. Pression 0m,7581.	26 JANVIER 1850. Température + 9°,9. Pression 0m,7555.
Oxygène	0,3	0,4
Azote	2,8	1,9
Hydrogène	10,0	18,3
Hydrogène protocarboné	48,4	42,5
Hydrogène bicarboné	6,3	6,6
Oxyde de carbone	14,2	21,8
Acide carbonique	18,0	8,5
	100,0	100,0

» Si je ne me trompe, ces résultats sont les premiers à donner une explication satisfaisante des faits qu'on observe dans toutes les circonstances où la décomposition spontanée des matières organiques s'exécute comme à Saint-Brice. L'oxyde de carbone est si vénéneux, qu'il montre bien mieux que les hydrogènes carbonés le danger d'une respiration prolongée dans

les brouillards qui se forment si souvent au-dessus de ces eaux peu rapides (1). On pourrait, je crois, se débarrasser de l'influence de ces gaz, en arrêtant les eaux de l'égout dans un bassin recouvert d'un gazomètre, où les gaz se rendraient d'eux-mêmes et serviraient à l'éclairage ou à des opérations chimiques.

» III. L'étude de l'eau des puits m'a fourni l'occasion de signaler encore un fait nouveau.

» Presque toutes ces eaux renferment de l'acide sulfurique et de la chaux, et peuvent être envisagées comme renfermant du plâtre. Cependant la plupart d'entre elles ne décomposent pas le savon; l'expérience en a été faite avec les plus grands soins : on a mélangé 200 centimètres cubes d'eau de puits avec 10 centimètres cubes d'une solution de savon contenant 20 grammes de savon blanc dans 1 litre. La liqueur se trouvait ainsi formée de $0^{gr},2$ de savon pour 2 décilitres d'eau de puits, ou de 1 gramme de savon pour 1 litre. Le mélange se conserve plus d'un mois sans laisser paraître de dépôt; on peut le porter à l'ébullition dans un *matras* pendant plusieurs minutes, il ne se trouble pas davantage. Cette circonstance m'a frappé, par la contradiction qu'elle apporte à l'opinion unanime des chimistes. En effet, il est admis d'une manière absolue que les sels de chaux *autres que le carbonate*, produisent toujours une décomposition et *un dépôt* dans les solutions de savon. . . .

» En tenant compte de l'inaction de certaines de nos eaux, et de *celles qui renferment du carbonate calcaire* (*pourvu que la proportion de ce sel ne soit pas trop grande*), on est amené à penser que tous les sels de chaux en général ne décomposent le savon *avec dépôt* qu'au delà d'une certaine limite, c'est-à-dire que le savon calcaire n'est pas absolument insoluble, et cette pensée se vérifie par les expériences suivantes :

» A. On a fait, avec de l'eau distillée et une solution saturée de sulfate de chaux pur, les mélanges suivants :

1°.	190 centim. cubes d'eau et	10 centim. cubes solution de sulfate.	
2°.	180 »	20	»
3°.	170 »	30	»
4°.	160 »	40	»
5°.	150 »	50	»
6°.	140 »	60	»
7°.	130 »	70	»

(1) Dans une visite de salubrité à Clair-Marais, faubourg de Reims, près de Saint-Brice, nous avons eu le chagrin de trouver sept personnes atteintes de la fièvre, sur onze membres dont se composait la famille.

» La dissolution saturée de sulfate, à la température de 13 degrés, contient par litre 2gr,340 de sulfate, ou 0,0234 sur 10 centimètres cubes. Ainsi les mélanges renfermaient :

1°.	0gr,0234	sulfate sur	200	centim. cubes ou	0gr,117	sur	1	litre.
2°.	0 ,0468	»	200	»	0 ,234	»		
3°.	0 ,0702	»	200	»	0 ,351	»		
4°.	0 ,0936	»	200	»	0 ,468	»		
5°.	0 ,1170	»	200	»	0 ,585	»		
6°.	0 ,1404	»	200	»	0 ,702	»		
7°.	0 ,1638	»	200	»	0 ,819	»		

» A chacune de ces liqueurs nous avons ajouté 10 centimètres cubes de la solution de savon blanc (20 grammes par litre), et nous avons obtenu :

» 1°. Pas le moindre grumeau et seulement l'opalescence ;

» 2°. Pas le moindre grumeau et seulement l'opalescence ;

» 3°. Pas le moindre grumeau et seulement l'opalescence ;

» 4°. Pas le moindre grumeau et seulement l'opalescence un peu plus forte ;

» 5°. Léger précipité, opalescence légère ;

» 6°. Précipité abondant, liqueur à peu près limpide ;

» 7°. Précipité abondant, liqueur bien claire.

» B. Des expériences du même genre, faites avec le chlorure de calcium pur et fondu, et l'azotate de chaux cristallisé (27 centièmes d'eau), ont donné des résultats semblables. Ainsi tous les sels de chaux, sans exception, peuvent exister en assez forte proportion dans une eau qui ne renferme pas d'autres sels, sans produire la décomposition des savons avec dépôt. Le maximum peut être ainsi fixé :

0gr,580 sulfate de chaux anhydre dans..... 1 litre,
0gr,390 chlorure de calcium dans .... 1 litre,
0gr,600 azotate de chaux dans........... 1 litre.

» L'anomalie que semblait présenter le carbonate calcaire disparaît : il donne l'opalescence seule jusqu'à une certaine limite et le dépôt au delà. Il se comporte absolument comme les autres sels. Je me suis assuré que les autres sels des eaux, les chlorures et azotates, n'influaient en rien sur la décomposition, même en élevant leur proportion bien au delà de celles qu'on rencontre dans les eaux. Il me semble que l'acide silicique et l'alumine restent seuls accusables de la facilité avec laquelle certaines eaux agissent sur le savon, sans contenir, à beaucoup près, la quantité convenable de sels

calcaires. J'ai entrepris d'étudier ce sujet, et parmi les nombreuses expériences déjà faites, je me borne à citer dans le Mémoire celles qui établissent les points suivants :

» 1°. L'alumine n'existe pas à l'état d'alun dans les eaux qui renferment du carbonate de chaux;

» 2°. L'alumine n'existe pas dans les eaux à l'état de dissolution carbonique.

» IV. Il existe à 13 kilomètres de Reims une source ferrugineuse dont les dépôts contiennent de l'arsénium (1), ainsi que MM. Chevalier et Gobley l'ont reconnu (*Journal de Pharmacie*, mai 1848). J'ai constaté de nouveau ce fait, et j'évalue approximativement à 2 milligrammes la proportion du métalloïde par mètre cube d'eau. Il faut remarquer la singularité de l'absence de l'arsénium dans une source voisine et qui donne des dépôts de la même apparence, à très-peu près. Les autres sources des environs de Reims ne contiennent pas de matières arsenicales, d'après MM. Chevalier et Gobley; à celles qui sont citées par ces chimistes j'ajouterai la source de Béru, à 8 kilomètres au nord de la ville.

» Le Mémoire se termine par quelques considérations théoriques, sur le mode de dissolution des carbonates insolubles dans les eaux.

» Voici les conclusions auxquelles je suis amené et que je regarde comme très-probables : Les eaux ne renferment pas les carbonates insolubles à l'état de bicarbonates. Si l'acide carbonique influe sur la solubilité de ces carbonates, ce n'est pas en vertu de l'action chimique, mais en vertu de la force de dissolution. L'acide carbonique n'est pas le seul agent de dissolution des carbonates; certains sels ont aussi la puissance de détruire leur insolubilité. Dans les eaux naturelles les carbonates sont dissous, en partie par l'action de l'acide carbonique, et en partie par l'action des autres matières salines. »

---

(1) Je propose ce nom pour éviter toute confusion.

Composition des eaux de la ville et de l'arrondissement de Reims. (E. Maumené.)

MATIÈRES DISSOUTES par 1000 litres d'eau.	RIVIÈRES. Vesle. Château-d'Eau 23 janv. 1849.	Vesle. Château-d'Eau 18 juin 1849.	Vesle. Saint-Brice, 18 juin.	Suippe.	PUITS ordinaires. Tournebonneau.	Hôtel-Dieu, jardin.	Hôtel-Dieu, manége.	Carmes.	Bethléem.	Camus-Romagny.	Paris.	PUITS forés. Abattoir.	Boulogne-Houpin.	Camus-Romagny.	SOURCES. Hermonville.	Marais.
Gaz. Air. Azote	18,68	15,62	19,03	17,62	18,82	18,35	″	14,60	17,94	18,20	19,450	16,34	14,90	18,86	″	″
Gaz. Air. Oxygène	8,22	5,77	6,09	7,71	5,21	″	″	1,96	3,75	3,69	4,097	5,36	4,12	1,37	″	″
Gaz. Acide carbonique	4,15	5,80	8,27	5,89	19,36	48,42	″	20,32	12,24	22,34	18,023	17,20	9,39	32,26	″	″
Totaux	31,05	27,19	33,39	31,22	43,39	66,77	″	36,88	33,93	44,23	41,570	38,90	28,41	52,49	″	″
Carbonate de chaux	165,48	164,33	174,70	157,19	205,47	244,61	236,18	237,10	162,24	343,12	241,45	236,11	138,28	262,20	239,21	172,91
Sulfate de potasse	2,68	2,70	13,65	3,71	5,12	″	″	″	2,38	69,25	327,38	″	3,13	10,85	18,12	1,85
Sulfate de soude	″	″	″	″	81,34	92,45	98,25	184,76	20,97	54,87	243,75	26,31	5,20	4,12	26,62	1,34
Sulfate de chaux	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	846,11	″	″	″	″	″
Chlorure de potassium	2,20	2,97	3,29	3,81	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Chlorure de sodium	5,62	5,90	9,47	5,89	64,92	163,81	140,62	285,27	29,38	116,16	″	4,62	11,39	15,05	″	2,21
Chlorure de calcium	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	301,34	″	″	″	″	″
Azotate de soude	″	″	1,80	″	14,86	48,87	30,47	40,06	″	″	″	10,87	6,11	″	29,04	″
Azotate de chaux	″	″	″	″	11,87	82,76	65,33	542,07	2,76	″	428,29	″	″	″	″	″
Phosphate de soude	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	10,31	″	″	″	″
Phosphate de chaux	″	″	″	″	1,26	20,34	12,76	21,11	0,21	″	″	2,46	4,40	8,81	″	″
Acide silicique	1,82	1,78	1,60	2,48	8,34	43,17	28,54	16,43	1,51	21,30	25,16	7,12	9,36	9,59	18,20	1,14
Alumine	1,12	1,19	1,40	1,97	2,27	6,38	3,95	12,31	2,27	2,47	17,04	0,83	2,21	2,21	11,34	0,86
Oxyde de fer	3,64	4,25	5,18	5,30	0,74	11,20	8,73	6,03	0,94	11,29	5,36	″	2,14	29,02	27,12	0,33
Ulmate, Crenate, Apocrenate	7,87	8,19	7,19	10,66	4,16						71,60	″	4,01		22,00	5,66
Matière azotée	″	″	″	″	″	141,80	103,57	109,06	21,68	40,94	″	″	″	23,23	″	″
Eau de cristallisation	″	″	″	″	20,00						217,82	17,97	6,03		32,55	″
Totaux	190,43	191,31	218,28	191,01	420,35	855,39	728,40	1,454,20	244,34	659,40	2,725,30	316,60	192,26	365,08	424,20	186,30
Décomposition dans les chaudières.																
Sels insolubles	170,00	″	″	165,6	304,1	522,20	460,35	471,00	168,21	406,30	1,834,10	258,18	150,71	319,11	345,12	175,20
Sels solubles	20,4	″	″	24,4	116,2	333,19	268,05	983,20	76,13	253,10	891,20	58,50	41,55	45,97	79,08	11,10

OBSERVATIONS. — Tous les nombres se rapportent à 1000 litres d'eau. — Les gaz sont exprimés en litres à 0 degré et 0m,760. — Les sels sont exprimés en grammes.

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations faites, en 1850, à la magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle (Basses-Alpes), sur les maladies des vers à soie; par* M. F.-E. Guérin-Méneville. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Rayer.)

« Quoique arrivé beaucoup trop tard à Sainte-Tulle, j'ai pu fixer les caractères de plusieurs maladies des vers à soie, étudiées d'une manière insuffisante, l'année dernière, faute de temps; j'ai pu reconnaître, en outre, que ces mêmes maladies sévissent aussi sur les papillons destinés à faire la graine. Enfin, j'ai revu les mêmes phénomènes que j'avais fait connaître dans ma « Notice sur la composition intime du sang des vers à soie en santé et en maladie, » Notice lue à l'Académie dans sa séance du 3 novembre 1849. J'ai constaté que ce fluide éprouve des modifications considérables, et de natures diverses, suivant l'espèce de maladie dont les vers étaient atteints. J'avais dit, entre autres choses, que le sang des vers à soie malades contenait une quantité immense de petits corpuscules animés, auxquels j'ai donné le nom d'*hæmatozoïdes;* j'ai retrouvé ces corps dans un grand nombre de saignées faites à ces insectes. J'avais dit encore que les hæmatozoïdes du sang des vers infectés de muscardine s'allongent, perdent leurs mouvements et deviennent peu à peu les rudiments du botrytis; j'ai revu ce singulier phénomène un grand nombre de fois, cette année, et j'en ai fait des dessins à la chambre claire. Des vers infectés de muscardine ont été saignés à plusieurs reprises, depuis ce moment jusqu'à leur mort, et j'ai pu constater encore un grand nombre de fois les changements successifs qui s'opèrent dans les hæmatozoïdes. Ainsi, pendant les premières heures après l'infection, le sang est encore riche en globules normaux, et l'on n'y voit pas un seul hæmatozoïde. Quelques heures plus tard, ces corpuscules animés apparaissent de plus en plus nombreux. Plus tard encore, on commence à voir des inégalités dans leur volume; ces inégalités deviennent de plus en plus grandes, et l'on arrive ainsi à une époque où les plus grands de ces corpuscules sont de véritables thallus muscardiniques.

» Jusqu'ici je n'avais observé tous ces phénomènes que dans des vers à soie et dans quelques chenilles d'autres insectes. Cette année, je les ai constatés dans les papillons eux-mêmes, lesquels sont sujets, comme je le montre dans le présent Mémoire, aux mêmes maladies que leurs larves.

» Le résultat le plus important de mes études de quatre années peut se formuler dans les termes suivants :

» Le fluide nourricier des vers à soie, des Lépidoptères en général, et probablement de tous les insectes, se renouvelle continuellement, et par une sorte de génération de ses globules, pendant la vie de ces insectes; mais quand ils ont satisfait au vœu de la nature, quand ils ont assuré leur reproduction, ce renouvellement devenant inutile, il s'opère des changements physiologiques, des modifications chimiques, qui donnent ordinairement lieu à la transformation des éléments animaux en éléments végétaux, lesquels tendent à remettre dans la circulation générale cette matière, désormais inutile sous cette première forme.

» Au point où en sont arrivés mes travaux, il me semble déjà permis d'établir que le fluide nourricier des vers à soie qui ont accompli les diverses phases de leur vie (fluide d'une composition différente de celle du sang des animaux supérieurs), s'appauvrit à partir du moment où l'insecte ne le renouvelle plus par une alimentation convenable; qu'il ne conserve que les qualités animales strictement nécessaires pour soutenir la vie, jusqu'au moment où cet insecte a terminé tous les actes qui ont pour but la conservation de l'espèce, et qu'il se désanimalise ensuite graduellement, jusqu'au point de ne plus posséder que de simples qualités végétales. Alors il donne lieu à la formation de ce végétal si simple, du botrytis. On serait donc déjà autorisé à voir dans la muscardine l'état normal des insectes qui ont terminé leur carrière, le caractère de leur vieillesse, de leur caducité, et à penser que lorsqu'elle atteint des vers à soie, des larves, c'est le résultat de modifications anticipées dans leur fluide nourricier, modifications qui les placent trop tôt dans la condition des insectes parfaits et caducs.

» Ces observations nous aident encore à expliquer certains phénomènes restés obscurs et difficiles à comprendre. On comprend ainsi, par exemple, comment il se fait que la muscardine envahisse quelquefois des magnaneries placées dans des pays où l'industrie de la soie ne fait que commencer, des magnaneries neuves, où il ne saurait se trouver de sporules de l'année précédente, etc., etc. Dans ces circonstances, il peut s'être produit, soit par l'alimentation, soit par la composition de l'air de la magnanerie, etc., des phénomènes qui ont placé le sang des vers à soie dans l'état de désanimalisation qui lui fait produire le botrytis. Ou bien quelques femelles de papillons, après avoir pondu leur graine, peuvent être tombées dans des endroits humides, dans des coins où les botrytis dont elles sont pleines ont pu végéter, fleurir, se couvrir de sporules ou graines, et infecter l'atelier pour l'année suivante. »

PHYSIQUE. — *Sur la force qui maintient les corps à l'état sphéroïdal au delà du rayon de leur sphère d'activité physique et chimique ; par* **M. Boutigny** (d'Évreux). (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Babinet, Despretz.)

« ... La divergence d'opinions qui existe sur la cause de la suspension des corps à l'état sphéroïdal m'a inspiré l'idée des expériences suivantes.

» J'ai roulé en spirale un fil de platine de $0^{m},001$ de diamètre, de manière à en former une sorte de crible à mailles circulaires et continues. J'ai versé successivement de l'eau, de l'alcool et de l'éther dans cette capsule d'un nouveau genre, et, comme on le pense bien, ces trois liquides ont coulé comme au travers d'un crible.

» Cela constaté, j'ai fait rougir la capsule et j'ai recommencé l'expérience avec les trois liquides ci-dessus, et j'ai vu se renouveler sous mes yeux le miracle de la vestale *Tuccia*, c'est-à-dire ces trois liquides ne plus passer au travers des mailles du crible et pouvant être transportés à une certaine distance. Je prie l'Académie de me permettre de m'arrêter un instant sur ces trois expériences qui, à vrai dire, n'en font qu'une.

» Pour ce qui est de l'eau, je renvoie à l'ouvrage que j'ai publié sous le titre de *Nouvelle branche de physique, ou Études sur les corps à l'état sphéroïdal*, pages 85 et 113 à 122.

» Quant à l'alcool et à l'éther, voici ce qu'on observe : la vapeur qu'ils produisent, ayant une densité beaucoup plus élevée que celle de l'air, fait équilibre, jusqu'à un certain point, au courant ascendant d'air chaud produit par la haute température de la capsule, et cette vapeur, tombant par les vides de la capsule, s'enflamme en dessous et en dessus, et le sphéroïde se trouve alors placé entre deux cônes de flamme opposés par leur base. Dès lors il est clair, pour qui veut voir, que la vapeur, s'échappant librement et uniformément de toute la surface du sphéroïde, ne saurait produire la réaction nécessaire pour neutraliser l'action de la pesanteur et maintenir le sphéroïde au delà du rayon de sa sphère d'activité physique et chimique.

» En répétant l'expérience précédente avec de l'iode, elle est encore plus concluante. Le cône de flamme inférieur est remplacé par une belle colonne de vapeurs violettes qui tombent des vides de la capsule correspondants au sphéroïde d'iode.

» Les expériences que je viens de décrire sommairement me paraissent tout à fait propres à établir l'existence de cette force mystérieuse, cette

force répulsive qui neutralise l'action de la pesanteur. Assurément, l'attraction n'est pas détrônée par les expériences dont il s'agit, mais elles permettent de dire qu'à l'avenir il faudra compter avec la répulsion.

» Quelles sont les lois de cette force? A quelle distance s'exerce-t-elle? Quelle est l'action de la terre? celle du corps incandescent, quant à sa nature, sa masse et sa température? Quel est le rôle de la densité des corps à l'état sphéroïdal?... et beaucoup d'autres questions qui constituent dans leur ensemble, si je ne m'abuse, un des plus vastes sujets de recherches analytiques de ce temps-ci.

» C'est, qu'en effet, l'état sphéroïdal est l'état primordial de la matière; c'est, qu'en effet, tous les phénomènes que j'ai eu l'honneur de signaler à l'Académie, depuis quinze ans, appartiennent à la physique des temps primitifs du globe; c'est, qu'en effet, toutes nos expériences de laboratoire se sont nécessairement accomplies, sur une vaste échelle, à la surface de la terre, à l'époque de son incandescence. Il y a donc d'immenses études à faire sur ce sujet, et d'innombrables résultats à recueillir. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Recherches sur l'iode des eaux douces* (suite); *de la présence de ce corps dans les plantes et les animaux terrestres; par* M. **Ad. Chatin**, professeur à l'École de Pharmacie. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Élie de Beaumont, Gaudichaud, Bussy.)

« I. L'existence de l'iode chez diverses plantes aquatiques de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique et de la Nouvelle-Hollande, confirme ce que nous avions déduit de l'analyse d'espèces des environs de Paris, savoir, la présence de ce corps dans la masse du globe et la généralité des eaux douces.

» II. L'état de la terre aux époques des végétations anciennes pourrait se déduire de la proportion de l'iode dans leurs restes fossiles. La houille, riche en iode, dut provenir de plantes développées sur une terre encore baignée par les eaux; à l'anthracite, moins iodurée que la houille, on reconnaît que des végétaux terrestres sont venus se mêler aux cryptogames des houillères, et les lignites peu ou point iodés annoncent que les espèces terrestres dominent enfin sur la croûte du globe sortie du sein des eaux. L'iode reparaît dans la lessive des tourbes, et son abondance dans le gra-

phite semble enfin devoir classer cette substance parmi les produits d'origine organique et aqueuse. Bien antérieur à la formation houillère, le graphite représenterait la végétation la plus antique du globe.

» III. Les animaux d'eau douce (spongilles, limnées, sangsues, écrevisses, goujons, grenouilles, foulques, rats d'eau, etc.) contiennent de l'iode; ils sont même plus iodurés que les plantes venues dans la même eau.

» IV. La présence de l'iode dans les eaux douces peut être directement constatée. Des recherches faites à cet égard sur environ trois cents rivières, fontaines et puits, on peut conclure, en général :

» 1°. Que l'iode existe, en proportion variable, dans toutes les eaux qui sourdent du globe;

» 2°. Que la richesse des eaux en iode peut être présumée d'après la nature plus ou moins ferrugineuse des terrains qu'elles lavent;

» 3°. Que la proportion de l'iode croît ordinairement dans les eaux avec celle du fer, de telle sorte que les eaux dites *ferrugineuses* peuvent être tout aussi bien nommées *eaux iodurées;*

» 4°. Que les eaux des terrains ignés sont plus iodurées, en moyenne, et surtout plus uniformément, que celles des terrains de sédiment;

» 5°. Que les eaux de la craie verte et des oolithes ferrugineuses tiennent le premier rang parmi celles-ci; qu'elles peuvent même se placer avant celles des terrains ignés;

» 6°. Que tout en étant riches en iode, les eaux de la formation houillère viennent après celles de certains terrains ignés ou de sédiment ferrugineux;

» 7°. Que les eaux des terrains essentiellement calcaires et magnésiens sont très-peu iodées;

» 8°. Que l'iode est surtout rare dans les marnes irisées, gangue habituelle du sel gemme;

» 9°. Que les iodures ne sont pas nécessairement proportionnels aux chlorures;

» 10°. Que les rivières alimentées par les glaciers (Rhin, Rhône, Isère, Durance, Tet, Garonne, Adour, etc.) sont peu iodurées, surtout à l'époque de la grande fonte des neiges;

» 11°. Que les eaux des rivières sont en moyenne plus iodurées, moins chargées de sels terreux, et surtout plus uniformément iodurées que celles des sources;

» 12°. Que les eaux de puits sont à la fois les plus calcomagnésiennes et les moins iodées.

» V. Le rapport qui existe entre le fer et l'iode des eaux, la facile décomposition de l'iodure de fer, et la décomposition complète de l'iodure des eaux dans l'évaporation sans addition de potasse, rendent probable que l'iode s'y trouve à l'état d'iodure de fer.

» VI. L'iode existe dans les plantes et les animaux terrestres.

» VII. Les potasses du commerce et la plupart des sels dont elles font la base sont iodurés; mais le nitrate de potasse, la crème de tartre, l'émétique et le tartrate double de potasse et de soude sont privés d'iode.

» Les sels ammoniacaux et les soudes sont aussi iodurés, ainsi que le chlorure de sodium des marais salants réputé pur. Le sel gemme et le sel des salines de l'Est sont presque complétement privés d'iodures.

» VIII. Les liqueurs fermentées contiennent de l'iode.

» Le vin, le cidre et le poiré sont plus iodurés que la moyenne des eaux douces.

» Les vins varient, comme les eaux, suivant la nature du terrain. Parmi ceux observés, les plus riches en iode venaient des côtes granitiques du Mâconnais, du Beaujolais, et de l'oolithe moyenne de Tonnerre; les plus pauvres, de la craie blanche de Champagne. Le bordeaux du sol tertiaire de la Gironde est moins iodé que le vin de la grande bande de craie verte qui s'étend des environs de Cahors jusqu'à ceux de la Rochelle.

» IX. Le lait est encore plus riche en iode que le vin, et le lait d'ânesse l'est plus que celui de vache.

» Abstraction faite du sol, avec lequel elle varie, on peut admettre que la proportion de l'iode est dans le lait en raison inverse de l'abondance de cette sécrétion.

» Les œufs (non la coquille) sont très-iodés. Un œuf de poule (pesant 50 grammes) est plus iodurée qu'un litre de lait de vache; il l'est autant que deux litres de vin ou de bonne eau (celle de la Seine à Paris).

» X. L'iode existe dans la terre arable; abondant dans le soufre, les minerais de fer et de manganèse, le mercure sulfuré, il est rare dans le gypse, la craie blanche, les calcaires grossiers et siliceux, etc.

» XI. C'est sur les plantes des eaux ferro-iodées que devront porter les essais ayant pour but l'extraction économique de l'iode des eaux douces.

» XII. Une proportion trop minime d'iode dans les eaux potables de certaines contrées paraît être la cause principale du goître. Le changement d'eau et tout au moins l'usage du vin, des eaux ferro-iodées, du cresson de bonne eau, d'une nourriture animale, des œufs surtout, sont rationnellement indiqués contre cette affection. Il serait encore utile que le sel des

marais salants fût substitué, dans les contrées à goîtreux, au sel de roche qui s'y trouve habituellement et s'y consomme.

» La plupart des corps regardés par les thérapeutistes comme pectoraux et antiscrofuleux sont riches en iode. »

HYDRAULIQUE. — *Mémoire sur des formules nouvelles pour la solution des problèmes relatifs aux eaux courantes; par* M. DE SAINT-VENANT.

(Commissaires, MM. Aug. Cauchy, Morin, Combes.)

« Dans les applications pratiques variées que l'on est dans le cas de faire de l'équation donnée par Prony pour le mouvement des eaux dans les canaux découverts ou les tuyaux

$$\frac{\omega}{\chi}\mathrm{I} \quad \text{ou} \quad \mathrm{RI} = a\mathrm{U} + b\mathrm{U}^2$$

(où I est la pente par mètre, U la vitesse moyenne, R le quotient de la section ω par son périmètre mouillé χ), on éprouve souvent une grande gêne, tenant à ce que le second membre, qui représente empiriquement le frottement de l'unité superficielle des parois, en poids de l'unité de volume du fluide, *se trouve composé de deux termes.*

» Aussi, et surtout pour certains problèmes implicites où l'on ne peut pas remplacer l'usage de la formule par celui de Tables numériques de U et RI, presque tous les hydrauliciens prennent le parti d'effacer le premier terme, ou d'écrire

$$\mathrm{RI} = b\mathrm{U}^2,$$

bien que cette expression soit contraire à ce que l'expérience a appris et fait dire depuis longtemps à Du Buat, « que les résistances croissent en moindre raison que les carrés des vitesses. »

» On peut atteindre le même but ou donner une forme monôme à l'expression de RI en U ou de U en RI, sans s'écarter ainsi des faits, *en affectant la vitesse* U *d'un exposant fractionnaire intermédiaire entre* 1 *et* 2 c'est-à-dire en posant

$$\mathrm{RI} = c\,\mathrm{U}^m,$$

m étant un peu au-dessous de 2.

» On en acquiert facilement la conviction en prenant les logarithmes, ce qui donne

$$\log(\mathrm{RI}) = \log c + m.\log \mathrm{U},$$

et en construisant deux suites de points ayant pour abscisses les valeurs de log U et pour ordonnées celles correspondantes de log (RI) fournies par les expériences sur les canaux et par les expériences sur les tuyaux; car on voit que chacun de ces deux ensembles affecte une direction rectiligne, sauf les anomalies attribuables aux erreurs d'observation.

» Pour arriver aux valeurs les plus convenables de m et de $\log c$ on a employé, concurremment avec le procédé graphique, trois méthodes de corrections d'anomalies: celle de Laplace (la deuxième), employée par Prony et M. Eytelwein; celle des moindres carrés, de Legendre; enfin celle de M. Cauchy, qui revient, dans le cas présent, à séparer les points en deux groupes par une parallèle à l'axe des abscisses menée par le centre de gravité général, et à prendre pour la droite cherchée celle qui joint le centre de gravité d'un des groupes au centre de gravité de l'autre.

» En atténuant et compensant ainsi les différences absolues entre les valeurs des logarithmes de RI fournies par l'équation et celles fournies par les expériences, on compense et atténue, par cela seul, *les différences proportionnelles* sur RI lui-même; ce à quoi l'on doit s'attacher suivant tous les auteurs, et ce qui n'est qu'imparfaitement opéré par un expédient de M. Eytelwein.

» Les trois méthodes appliquées à quatre-vingt-treize expériences sur les canaux, ont donné pour m respectivement

$$1,8990, \quad 1,8812, \quad 1,9150.$$

» Elles seraient à adopter, dans le système de correction propre à chacune, s'il n'y avait d'erreurs d'observation que sur les RI.

» Mais il y en a eu aussi dans le mesurage des U. En écrivant ainsi l'équation (ce qui eût pu être fait de prime abord)

$$U = \left(\frac{1}{c}\right)^m (RI)^{\frac{1}{m}},$$

et en la traitant sous cette forme en prenant toujours les logarithmes, les méthodes ont donné pour m les trois valeurs

$$1,9057, \quad 1,9146, \quad 1,9460,$$

qui seraient à adopter, toujours d'après le principe propre à chacune, s'il n'y avait d'erreurs que sur les U, ou si les RI en étaient exempts.

» La valeur de m la plus convenable doit être intermédiaire entre celles-

ci et celles-là. Pour l'obtenir à peu près d'une manière simple, on a supposé un rapport constant $-r$ entre les erreurs proportionnelles sur RI et les erreurs proportionnelles sur U (ou entre celles absolues sur log RI et sur log U), et l'on a appliqué les méthodes aux *erreurs résultantes* qui sont les distances entre les points et la droite, mesurées par de petites droites non plus parallèles à l'axe des ordonnées ou à l'axe des abscisses, mais faisant avec celui-ci un angle dont la tangente est $-r$. La deuxième méthode donne ainsi

$$m = m' + (m'' - m')\frac{1}{1+\frac{r}{m'}},$$

m' et m'' étant les valeurs qu'on a trouvées en négligeant successivement les erreurs sur log U, puis celles sur log RI.

» En appliquant la même relation à des moyennes des résultats des trois méthodes, et en supposant les erreurs plus grandes sur RI que sur U, on a eu, en nombres simples, $m = \frac{21}{11}$ pour les canaux, et $\frac{12}{7}$ pour les tuyaux.

» Une fois m choisi, log c est facilement calculé.

» La formule pour les canaux est, en conséquence,

$$\mathrm{RI} = 0{,}00040102\,\mathrm{U}^{\frac{21}{11}}, \quad \mathrm{U} = 60{,}16(\mathrm{RI})^{\frac{11}{21}}.$$

Elle représente les expériences aussi bien que la formule binôme à coefficients Eytelwein, et mieux que celle à coefficients Prony.

» La formule monôme pour les tuyaux, en mettant le quart du diamètre D pour R et en appelant J la *pente fictive*, ou perte de charge par mètre courant, due au seul frottement, est

$$\frac{\mathrm{DJ}}{4} = 0{,}0002956\,\mathrm{U}^{\frac{12}{7}}, \quad \mathrm{U} = 114{,}49\left(\frac{\mathrm{DJ}}{4}\right)^{\frac{7}{12}}.$$

Elle représente bien mieux les expériences que celle de M. Eytelwein, ce qui tient à ce que l'ensemble des points construits avec des abscisses U et des ordonnées $\frac{\mathrm{DJ}}{4\mathrm{U}}$ affecte une courbure très-sensible. Quant à la formule Prony pour les tuyaux, elle est fautive et ne peut pas plus s'appliquer aux tuyaux longs qu'aux courts; ce qui provient de ce que les *pentes* J, prises pour l'établir, ont été calculées sans déduire (comme Du Buat avait eu pourtant la précaution de le faire) la portion de la charge employée à engendrer la

vitesse de l'écoulement dans le tuyau, portion qui n'est pas négligeable et qui s'est élevée, dans les expériences, jusqu'à 60 pour 100 de ce qui reste après sa déduction, et qui doit seul être compté.

» La formule monôme nouvelle relative aux canaux fournit expéditivement autant qu'on veut de valeurs conjuguées de la largeur et de la profondeur à donner à un canal pour qu'il transporte un volume d'eau donné sous une pente donnée, en sorte qu'on peut choisir facilement les dimensions les plus convenables à l'économie, etc. Celle sur les tuyaux résout simplement le problème du réseau de conduites. La première donne, aussi simplement que M. Dupuit l'a obtenu dans l'hypothèse $m = 2$, mais d'une manière plus exacte, des séries convergentes et des Tables usuelles pour les *remous* ou gonflements produits par les barrages, même dans les cas où l'on ne peut pas négliger, comme il a fait, la hauteur due à la vitesse, vis-à-vis de la demi-profondeur.

» Une formule monôme de la résistance des parois se prête, aussi, bien mieux qu'une formule binôme, aux calculs dans lesquels on exprime cette résistance en fonction des vitesses individuelles des filets contigus (*). Ces dernières sortes de calculs pourront produire des résultats applicables lorsque des expériences spéciales, faites surtout, nous le pensons, en mesurant des vitesses aux divers points des sections de tuyaux circulaires (portant en haut une rainure), auront fait connaître la loi et le *coefficient* du frottement mutuel des filets; coefficient que l'on est porté à regarder comme variable avec les dimensions des sections lorsque l'on cherche à interpréter les faits connus jusqu'à présent, et lorsque l'on considère que les tourbillonnements et autres mouvements obliques et irréguliers, qui doivent influer sur la grandeur des actions intérieures, se forment et se développent davantage dans les grandes sections. »

CHIMIE. — *Salpêtrage des murs. Recherches faites sur les murs de la ville d'Agen; — apparition, à leur surface, de cristaux de carbonate de soude au lieu de cristaux de nitrate de potasse.* (Extrait d'une Note de M. **Menigault**.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Bussy.)

« Certains murs de la ville d'Agen se recouvrent, surtout dans les bas

(*) Je l'ai montré dans un Mémoire présenté en 1843 (*Comptes rendus*, tome XVII, page 1114), quinze mois avant celui où M. Sonnet a considéré aussi le frottement des divers filets, tant sur les parois que les uns contre les autres (*Comptes rendus*, tome XX, page 150).

étages, de ces efflorescences salines que l'on désigne vulgairement sous le nom de *salpêtre*. Ce salpêtre, *sal petræ*, dont le nom, étymologiquement parlant, est vrai, n'est pas, dans tous les cas, cet important produit que l'on recherche à grands frais dans les décombres des vieilles habitations, et qui fait la base de la poudre à feu, mais un composé bien distinct dont j'ai constaté la composition chimique.

» Le sel dont je parle ici apparaît, à la surface des murs, en cristaux très-déliés, très-rarement uniformément répandus sur les murs, et, le plus souvent, groupés par intervalles en forme de houppes soyeuses ou disséminées en lignes irrégulières. De quelque manière que ces cristaux se montrent dans ces deux dernières dispositions, ils laissent toujours entre eux des intervalles plus ou moins grands. Ils peuvent être très-longs ou ne former qu'une tache blanchâtre sur le mur, tant ils sont courts. Dans de bonnes conditions, ils ont 3 à 4 centimètres de longueur, et leur développement ne semble limité qu'à leur défaut de force de cohésion. Ils se brisent alors à leur base, et forment au pied du mur des couches plus ou moins épaisses. Leur réapparition peut se faire en moins d'un mois. Ces cristaux sont d'une diaphanéité parfaite, et s'ils sont quelquefois jaunâtres, cela ne vient que des saletés qui voltigent dans l'air. Leur goût est alcalin.

» Toutes les fois que l'on voit une efflorescence saline à la surface d'un mur, on est assez disposé à croire que c'est du salpêtre ordinaire, c'est-à-dire ce sel à goût piquant qui augmente la combustion du charbon. J'avais remarqué, depuis longtemps, à la surface des murs de ma cave, ces longs cristaux dont je parle; je les avais goûtés plusieurs fois; j'en avais jeté sur des charbons ardents, et je ne m'étais jamais convaincu que ce fût du nitre: ma curiosité cependant n'allait pas au delà.

» Ayant fait exhausser, en 1844, un mur d'un second pour en faire un troisième étage, avec des matériaux dont une partie provenait d'une cave et devait être salpêtrée, je vis, avec étonnement, que le papier de la tapisserie, dont le fond était bleu, avait perdu sa couleur et était devenu d'un blanc sale. Cette disparition de la couleur ne m'aurait en rien surpris, si elle avait été uniforme, je l'aurais attribuée alors au crépi fait d'un mortier de chaux et de sable, et dont une partie de la chaux serait restée caustique: cette causticité aurait agi sur le prussiate de fer, base de la couleur du papier, et l'aurait décomposé. Mais l'irrégularité des taches devait avoir nécessairement une autre origine, et c'est ce qu'un examen plus attentif me confirma. Je reconnus que les taches correspondaient à l'existence des vieux matériaux, et que ceux-ci, au lieu de produire du salpêtre ordinaire, ne donnaient que du carbonate de soude. C'est ce sel qui, agissant sur l'acide

du prussiate bleu, faisait virer la couleur du papier. Les cristaux de carbonate de soude de ces points du mur n'atteignaient jamais une grande longueur, ils s'effleurissaient à mesure qu'ils se produisaient. Ces cristaux, au reste, ne se développent bien que dans les caves, dans les lieux humides ou dans les saisons tempérées. L'été, ils ne laissent qu'une tache blanchâtre et comme enfarinée au point où ils se produisent....

» J'ai fait, depuis 1844, plusieurs recherches pour m'assurer si la soude carbonatée ne préexistait pas dans son état ordinaire ou dans son état de combinaison dans les matériaux salpêtrés, et toutes mes recherches ont été infructueuses....

» La constatation du carbonate de soude sur les murs de la ville en question ne doit pas plus étonner que celle du nitrate de potasse dans de pareilles conditions. Il est aussi difficile d'expliquer l'existence de la potasse dans les murs qui la recèlent, que celle de la soude. L'un des cas, seulement, est plus commun que l'autre.

» Le nitrate de potasse se rencontre, ainsi que partout ailleurs, dans la ville d'Agen, et, chose remarquable, ces deux sels ne se trouvent jamais pêle-mêle, c'est-à-dire que, si un pan de mur donne du carbonate de soude, il ne produit pas du nitrate de potasse, et *vice versâ*. Ces deux produits semblent affecter des lieux différents, et ne pouvoir jamais se montrer réunis dans le même. A l'aspect, et malgré l'examen le plus attentif, il ne m'a jamais été possible de distinguer un mur à carbonate de soude d'un mur à nitrate de potasse. La seule chose que j'ai pu constater, est que les cristaux de ce dernier sel sont persistants dans l'été, tandis que les autres s'effleurissent facilement. »

STATISTIQUE. — *Étude sur l'accroissement successif de la population, de* 1770 à 1848. (Note de M. CARNOT.)

(Commission précédemment nommée.)

« Depuis la paix de 1763, dit M. Carnot, l'accroissement de la population française a été excessivement remarquable. Je me propose de décomposer cet accroissement à diverses époques, en majeurs et en mineurs, travail dont nul jusqu'ici ne s'est occupé, que je sache, et qui est cependant d'une haute portée, comme on le verra plus loin. J'embrasse une période de soixante-dix-huit ans; je la divise en cinq époques : trois de paix publique; une de guerre générale; une d'épidémie. Dans la première, l'accroissement suit une marche normale; dans les quatre autres, cette marche est renversée: l'enfance est préservée, quand l'âge viril succombe. »

La Note renferme plusieurs tableaux; nous nous contenterons de donner le suivant, qui résume tous les autres :

Population.	Récapitulation générale.	Accroissement.
1800 à 1814 (15 ans de guerres)	1.491.720 mineurs	703.335 majeurs
1815 à 1831 (17 ans de paix)	1.945.463 mineurs	1.680.637 majeurs
1832 à 1837 (6 ans, choléra)	703.896 mineurs	151.188 majeurs
1838 à 1847 (10 ans de paix)	1.215.530 mineurs	375.330 majeurs
Total 1800 à 1847 (48 ans)	5.356.609 mineurs	2.910 490 majeurs
Population de la France (1er janvier 1848)	15.637.734	19.902.570
Population de la France (1er janvier 1800)	10.281.125	16.992 080

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Recherches sur la composition du sang* (deuxième partie) : *examen comparatif du sang artériel et du sang veineux chez des animaux sains et chez un cheval poussif; du sang veineux chez un autre cheval avant et après la section des nerfs pneumo-gastriques.* (Extrait d'une Note de M. **Clément.**)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, qui se compose de MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

« ... Nous avons réuni, dans les trois tableaux suivants, le résultat que nous ont fourni nos analyses :

TABLEAU N° I. — *Animaux sains.*

NUMÉROS D'ORDRE.	PREMIER CHEVAL.	DEUXIÈME CHEVAL.	TROISIÈME CHEVAL.	MOYENNE.
Sang veineux.				
Eau	805,500	826,700	813,100	815,135
Albumine et sels	76,200	85,800	81,700	81,233
Fibrine	6,400	4,700	3,800	4,966
Globules	111,900	82,800	101,400	98,666
Totaux	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000
Sang artériel.				
Eau	815,000	823,400	821,200	819,801
Albumine et sels	74,700	82,700	76,700	78,033
Fibrine	6,700	5,400	3,800	5,300
Globules	103,600	88,500	98,500	96,866
Totaux	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000

TABLEAU N° II. — *Cheval poussif.*

SANG VEINEUX.		SANG ARTÉRIEL.		OBSERVATIONS.
Eau...........	796,600	Eau..........	803,500	Ce quatrième cheval, de même que les trois premiers, avait été tenu couché pendant deux heures environ. Relevé et saigné d'abord à la jugulaire, ensuite à la carotide, il a donné du sang artériel presque aussi foncé en couleur que le sang extrait de la jugulaire.
Albumine et sels.	74,700	Albumine et sels.	75,900	
Fibrine........	7,200	Fibrine........	6,700	
Globules.......	121,500	Globules.......	113,900	
Total......	1000,000	Total......	1000,000	

TABLEAU N° III. — *Cheval auquel on avait coupé les nerfs pneumo-gastriques.*

SAIGNÉE AVANT LA SECTION DES NERFS.		SAIGNÉE APRÈS LA SECTION DES NERFS.	
Eau..............	822,500	Eau..............	798,900
Albumine et sels......	86,200	Albumine et sels......	90,100
Fibrine.............	7,200	Fibrine.............	7,800
Globules..........	84,100	Globules............	103,200
Total..........	1000,000	Total..........	1000,000

» Il semble résulter de l'examen des tableaux qui précèdent, en consultant d'abord le tableau n° I :

» 1°. Que l'eau, ainsi que l'ont signalé déjà, il y a longtemps, d'abord M. Lassaigne, ensuite et plus tard M. Marchal (de Calvi), est moins abondante dans le sang veineux que dans le sang artériel; 2° que l'albumine, qui est en quantité plus grande dans le sang veineux avant son entrée dans le poumon, a diminué dans le sang artériel après sa sortie de cet organe; 3° que la fibrine, qui se trouve à peu près dans des rapports égaux dans le sang veineux et dans le sang artériel, domine cependant dans ce dernier; 4° que les globules diminuent relativement à l'augmentation de l'eau et à celle, quoique faible, de la fibrine; 5° que l'albumine brûle dans le poumon; 6° que pendant cette combustion elle produit de l'eau, qui passe en partie dans le sang artériel et détermine la diminution apparente des globules colorés.

» En consultant le tableau n° II :

» 7°. Que la respiration pulmonaire se faisant d'une manière incomplète, comme dans le cas de pousse, la combustion s'affaiblit; 8° que cet affaiblis-

sement est prouvé : 1° par la formation d'une quantité d'eau moins abondante que dans l'état normal; 2° par l'augmentation de l'albumine dans le sang artériel; 3° par la diminution de la fibrine et des globules, qui ne se réparent qu'avec une certaine difficulté.

» En consultant le tableau n° III :

» 9°. Que, lorsque le poumon n'est plus sous l'influence nerveuse nécessaire à l'accomplissement normal de ses fonctions : 1° il n'élabore plus le sang que d'une manière incomplète; 2° il exhale beaucoup d'eau sans en produire sensiblement de nouvelle, ainsi que le démontre sa diminution dans le sang de la seconde saignée; 3° il ne brûle que peu ou point d'albumine, cette dernière étant plus abondante dans le sang de la seconde saignée que dans celui de la première saignée; 4° et enfin, que la vie s'éteignant dans tout l'organisme, la fibrine ainsi que les globules augmentent en même temps que l'albumine elle même. »

MÉDECINE. — *Études sur les maladies de l'oreille* (troisième Mémoire); *effets produits sur l'ouïe par la suppression du cérumen; par* M. MÈNE.

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le SECRÉTAIRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE GÉOGRAPHIQUE DE LONDRES accuse réception des *Comptes rendus de l'Académie*, derniers numéros du 2e semestre de 1849, et numéros du 1er semestre de 1850.

M. le SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DE SCIENCES DE STOCKHOLM annonce l'envoi de diverses parties des recueils que publie cette Académie. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

CHIMIE. — *De l'action du chlore et du brome sur le propylène, l'éthylène et leurs homologues; par* M. AUGUSTE CAHOURS.

« Dans ses belles recherches sur les éthers, M. Regnault a fait voir que le gaz oléfiant, soumis à l'action du chlore, donnait naissance à deux séries de composés appartenant l'une au groupement C^4H^4, l'autre au groupement C^4H^6, dont les termes ultimes sont, pour le premier C^4Cl^4, et pour le second C^4Cl^6.

» L'action d'une chaleur voisine du rouge sombre sur les acides du groupe $C^mH^mO^4$ et sur les alcools qui leur correspondent, fournissant, ainsi que je l'ai démontré récemment, un gaz polymère du gaz oléfiant, le propy-

lène C^6H^6, gaz qu'on peut obtenir en quantités considérables si l'on observe certaines conditions de température, j'ai cru devoir étudier l'action du chlore sur ce gaz, en vue d'établir deux séries parallèles à celles que je viens de rappeler.

» Si l'on fait arriver dans un grand ballon à trois tubulures, dont l'une, terminée en pointe, vient se rendre dans un flacon qui sert de récipient, d'une part un courant de chlore, et de l'autre les gaz qui proviennent de la décomposition de l'acide pélargonique, de l'acide éthalique ou de tout autre acide de cette série, on voit se produire, même à la lumière diffuse la plus affaiblie, une réaction qui se traduit par l'apparition de vapeurs blanches. Si le courant du gaz est bien réglé, on n'aperçoit jamais la couleur jaune-verdâtre du chlore, et l'on voit ruisseler contre les parois du ballon un liquide limpide qui vient se rassembler dans le récipient. Ce dernier, qui est complexe, renferme comme produit principal un liquide qui bout vers 104 à 105 degrés, doué d'une odeur éthérée analogue à celle de la liqueur des Hollandais, et présentant une composition qu'on peut traduire par la formule

$$C^6H^6Cl^2.$$

C'est le composé découvert par le capitaine Reynolds en faisant agir le chlore sur les produits gazeux résultant de la décomposition ignée de l'alcool amylique. L'action du chlore sur cette matière devait nécessairement fournir une série d'homologues des dérivés de la liqueur des Hollandais; en conséquence j'ai soumis le produit précédent à l'action successive du chlore, en observant les précautions indiquées dans le travail de M. Regnault, et je suis parvenu, non sans difficultés et en opérant sur d'assez grandes quantités de matière, à réaliser la série suivante :

$C^6H^6Cl^2$	bouillant à 104 degrés,	D = 1,151 =	4 vol.	de vapeur.
$C^6H^5Cl^3$	» à 170 degrés,	D = 1,347 =	»	»
$C^6H^4Cl^4$	entre 195 et 200 degrés,	D = 1,548 =	»	»
$C^6H^3Cl^5$	entre 220 et 225 degrés,	»	»	»
$C^6H^2Cl^6$	entre 240 et 245 degrés,	D = 1,626 =	»	»
$C^6H\,Cl^7$	bouillant à 260 degrés,	D = 1,731 =	»	»

» Enfin on obtient comme dernier produit le chlorure de carbone :

C^6Cl^8 bouillant à 280 degrés, D = 1,860 = 4 vol. de vapeur.

» Ce composé est, comme on le voit, homologue de l'acétène perchloré (sesquichlorure de Faraday).

C^4Cl^6.

» Les termes précédents étant soumis à la distillation avec une dissolution alcoolique de potasse, donnent une série d'homologues de ceux qu'on dérive de la liqueur des Hollandais et de ses produits de substitution. Celle-ci peut se formuler ainsi :

$$C^6H^5Cl = 4 \text{ vol. de vapeur.}$$
$$C^6H^4Cl^2 = \text{»} \quad \text{»}$$
$$C^6H^3Cl^3 = \text{»} \quad \text{»}$$
$$C^6H^2Cl^4 = \text{»} \quad \text{»}$$
$$C^6H\ Cl^5 = \text{»} \quad \text{»}$$
$$C^6\ \ Cl^6 = \text{»} \quad \text{»}$$

» M. Reynolds ayant également constaté que le brome forme, avec le propylène, le composé

$$C^6H^6Br^2,$$

il restait à obtenir, par l'action successive d'une dissolution alcoolique de potasse et du brome, une série correspondante à la précédente. J'ai déjà réalisé plusieurs termes parfaitement définis que j'ai étudiés avec le plus grand soin; on peut les formuler de la manière suivante :

$C^6H^6Br^2$,	$D = 1,974$	bouillant	à $145° = 4$ vol.	C^6H^5Br	$D = 1,472$	bouillant	à	62°
$C^6H^5Br^3$,	$D = 2,336$	»	à $192° =$ »	$C^6H^4Br^2$	$D = 1,950$	»		120°
$C^6H^4Br^4$,	$D = 2,469$	»	à $226° =$ »	$C^6H^3Br^3$				
$C^6H^3Br^5$,	$D = 2,601$	»	à $255° =$ »					

» La facile production de ces composés m'engagea à examiner l'action successive de la potasse alcoolique et du brome sur la liqueur des Hollandais bromée, dans l'espoir d'obtenir les deux bromures de carbone

$$C^4Br^4 \text{ et } C^4Br^6 \text{ correspondant aux chlorures } C^4Cl^4, C^4Cl^6.$$

Bien que j'aie opéré sur 225 grammes de liqueur des Hollandais bromée, je n'ai pu arriver à la formation de ces deux composés, les dérivés du produit $C^4H^4Br^2$ étant d'autant plus fortement altérés par la dissolution alcoolique de potasse, qu'ils renferment une plus forte proportion de brome; outre le bromure de potassium et le terme bromé de la série inférieure, il se produit des sels de potasse formés par des acides bromés sur lesquels je me propose de revenir. Néanmoins j'ai obtenu les deux séries

$C^4H^4Br^2$,	C^4H^3Br,
$C^4H^3Br^3$,	$C^4H^2Br^2$,
$C^4H^2Br^4$,	$C^4H\ Br^3$.
$C^4H\ Br^5$.	

» J'ai fait également agir le brome sur quelques polymères du gaz oléfiant et du propylène, tels que le butylène, l'amylène, l'oléène, le paramilène, et j'ai obtenu

$C^8 H^8 Br^2$ et $C^8 H^7 Br$,

$\left\{ \begin{array}{l} C^{10} H^{10} Br^2 \\ C^{10} H^9 Br^3 \end{array} \right.$ et $\left\{ \begin{array}{l} C^{10} H^9 Br, \\ C^{10} H^8 Br^2. \end{array} \right.$

$C^{12} H^{12} Br^2$

$C^{16} H^{16} Br^2$

$C^{20} H^{20} Br^2$.

» En jetant un coup d'œil sur les résultats qui précèdent, on voit que tous les termes de la première série correspondent à une suite d'hydrogènes carbonés représentés par la formule générale

$$C^m H^{m+2},$$

qu'on peut considérer comme les groupements d'où dérivent les éthers simples ou des isomères de ces derniers, tandis que les termes de la seconde série, qu'on peut représenter par la formule générale

$$C^m H^m,$$

sont des homologues du gaz oléfiant.

» M. Melsens, dans son important travail relatif aux substitutions de l'hydrogène au chlore, a fait voir que le chlorure de carbone $C^2 Cl^4$ pouvait être ramené à l'état de gaz des marais $C^2 H^4$, en passant successivement par les intermédiaires $C^2 H Cl^3$, $C^2 H^2 Cl^2$, $C^2 H^3 Cl$.

» M. Regnault ayant démontré de son côté que la liqueur des Hollandais et son isomère, l'éther chlorhydrique monochloré, donnent, sous l'influence du chlore, une série de produits isomériques dont les termes ultimes seulement sont identiques; il serait curieux d'appliquer la méthode des substitutions inverses de Melsens à ces composés, cette méthode devant conduire au gaz $C^4 H^6$, en passant par l'intermédiaire $C^4 H^5 Cl$. Cette dernière substance, qui présente la composition de l'éther chlorhydrique, doit être isomérique et non identique avec lui, si l'on se base sur ce fait que les différents produits de ces deux séries sont seulement isomériques et ne deviennent identiques que lorsqu'on arrive au produit final.

» En tout cas, il serait curieux, si l'on parvient à obtenir les produits $C^4 H^5 Cl$ et $C^4 H^5 Br$ de la liqueur des Hollandais chlorée et bromée, de les comparer aux éthers chlorhydrique et bromhydrique, et de chercher par suite à obtenir une série de combinaisons isomères des différents éthers

simples. Si l'on se rappelle en outre que M. Hofmann, en faisant réagir la potasse hydratée sur l'éther bromhydrique, a pu régénérer de l'alcool, on pourrait espérer obtenir un isomère de l'alcool, et, par suite, des combinaisons correspondantes.

» Nous nous proposons, M. Wurtz et moi, de soumettre à l'examen ces hypothèses qu'on ne peut considérer que comme des jeux d'esprit tant qu'elles n'auront pas été sanctionnées par l'expérience. »

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés,* présentés par MM. **Boutigny** et **Moinier**, par M. **Gannal**, par M. **Lespés**, et par M. **Ed. Robin**.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 août 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Liçoes... *Leçons de chimie générale avec ses principales applications; par* M. J.-M. DE OLIVEIRA PIMENTEL; tome Ier. Lisbonne, 1850; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. X; mai 1850; n° 7; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal de Pharmacie; publié par* M. J. BELL; vol. X, n° 2. Londres, 1850; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale de Gottingue;* n° 11; 5 août 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; nos 726 et 727.

Messungen... *Mesures pour la détermination des différences de hauteur entre la mer Noir et la mer Caspienne, exécutées en* 1836 *et* 1837, *par* MM. G. FUSS, SAWITSCH *et* SABLER. Saint-Pétersbourg, 1846; 1 vol. in-4°.

Neue... *Nouvelles réductions des déclinaisons de Kœnigsberg, pour l'année* 1820; *par* M. W. DOLLEN, astronome à l'observatoire de Pulkova. Saint-Pétersbourg, 1849; broch. in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 33; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 96 et 97.

L'Abeille médicale; n° 16.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 août 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 8; in-4°.

Rapport fait à M. le Préfet de Police par la Commission chargée de l'examen des conditions physiques et morales des détenus de la prison cellulaire DE MAZAS. Paris, 1850; broch. in-4°.

Rapport sur les plaies de la vessie par armes à feu; par M. H. LARREY; brochure in-4°.

The journal... *Journal de la Société royale géographique de Londres;* vol. XX; 1re partie, 1850; in-8°.

Report... *Rapport fait à l'Institution smithsonienne; par* M. BENJAMIN APTHORP GOULD, *sur la découverte de Neptune.* Washington, 1850; brochure in-8°.

On the... *Sur la distribution géographique des langues en Abyssinie et dans les contrées voisines; par* M. CH.-T. BEKE. Édimbourg, 1849; broch. in-8°.

Pure sounds... *Les sons ne sont pas de pures sensations, Mémoire écrit pour un concours; par* M. A.-C.-GABRIEL JOBERT. Londres, 1850; brochure in-12.

Astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. Ier; nos 7, 8 et 10.

Kongl. Vetenskaps-Akademiens... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Stockholm, années* 1847 *et* 1848; 1re partie. Stockholm, 1849; 2 vol. in-8°.

Ofversigt... *Aperçu sur les travaux de l'Académie royale des Sciences de Stockholm;* 5e année, 1848; in-8°.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la technologie, présenté à l'Académie royale des Sciences de Stockholm en* 1842, 1843, 1844 *et* 1846; *par* M. G.-E. PASCH. Stockholm, 1849; 4 broch. in-8°.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la chimie pendant l'année* 1847, *présenté à la même Académie; par* M. L.-F. SWANBERG. Stockholm, 1849; 1 vol. in-8°.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les travaux et découvertes botaniques faites pendant les années* 1843 *et* 1844, *présenté à la même Académie; par* M. J.-E. WIKSTROM. Stockholm, 1849; parties 1 et 2; 2 vol. in-8°.

Nägra ... *Quelques réflexions à l'occasion de l'étude de la chimie, discours prononcé devant la même Académie; par* M. L.-F. SWANBERG. Stockholm, 1849; broch. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 SEPTEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Détermination des trois coefficients qui, dans la réflexion et la réfraction opérées par la surface extérieure d'un cristal, dépendent des rayons évanescents; par* M. Aug. Cauchy.

« Comme je l'ai remarqué dans la dernière séance, les six équations qui suffisent à la détermination des lois de la réflexion et de la réfraction opérées par la surface extérieure ou intérieure d'un corps transparent se réduisent à quatre, quand on élimine les inconnues correspondantes aux rayons évanescents. Ces quatre équations sont analogues à celles que j'avais précédemment obtenues en supposant le corps isophane, et j'ai reconnu d'ailleurs que, pour passer de cette supposition particulière au cas général, il suffit de modifier légèrement trois des quatre équations relatives aux corps isophanes, en égalant leurs seconds membres non plus à zéro, mais aux produits d'un facteur unique par trois coefficients très-petits. Ces coefficients peuvent être aisément calculés quand les déplacements effectifs des molécules d'éther sont exprimés en fonction de trois coordonnées x, y, z relatives à trois plans, dont le premier coïncide avec la surface réfringente, l'un des deux autres étant le plan d'incidence. Toutefois, quand le corps transparent cesse

d'être isophane, quand il est, par exemple, un cristal à un ou à deux axes optiques, il est naturel de prendre pour plans coordonnés, non plus la surface réfringente et le plan d'incidence, mais des plans qui soient indépendants de cette surface et fixes de position par rapport aux axes optiques. Il importe de voir ce que deviennent alors les trois coefficients ci-dessus mentionnés, et comment ils varient avec les directions de la surface réfringente, du plan d'incidence et du rayon incident. Remarquons d'ailleurs que, ces coefficients devant être très-petits, il suffira d'en obtenir des valeurs approchées qui renferment un petit nombre de chiffres. La détermination de ces valeurs est l'objet du présent Mémoire. Pour plus de simplicité, j'ai réduit les équations différentielles du mouvement de l'éther à l'homogénéité, en négligeant les termes du troisième ordre et des ordres supérieurs, ou, ce qui revient au même, en réduisant à zéro, dans ces équations, des paramètres dont les expériences démontrent l'extrême petitesse. Je suis ainsi parvenu à des résultats qui me paraissent dignes de quelque attention, et que je vais indiquer en peu de mots.

» Le coefficient d'ellipticité, désigné par la lettre λ, dépend uniquement de la direction de la surface réfringente, mais il varie généralement avec cette direction dans les cristaux à un ou à deux axes optiques. Il est d'ailleurs la différence entre deux termes qui correspondent aux deux rayons évanescents propagés dans l'air et dans le cristal donné. Ajoutons que, de ces deux termes, le premier est constant, et que le second a pour carré, dans les cristaux à un axe optique, une fonction paire, entière et du second degré de a^2, a étant le cosinus de l'angle formé avec l'axe optique par une droite normale à la surface réfringente.

» Le coefficient désigné par $(\mu - 1)\nu$ est le produit de deux facteurs. Le premier de ces facteurs est l'inverse de la somme des deux termes dont la différence fournit le coefficient d'ellipticité. Le second facteur dépend non-seulement de la direction de la surface réfringente, mais encore de la direction du plan d'incidence, et se réduit au cosinus de l'angle formé par la trace de ce plan sur la surface réfringente avec une certaine droite dont la direction se rapproche beaucoup de celle de la normale à la surface, et varie avec elle.

» Enfin le coefficient désigné par $\nu\nu$ est le produit de deux facteurs analogues à ceux dont nous venons de parler, les deux facteurs étant les mêmes de part et d'autre, à cela près que, pour obtenir le second facteur du coefficient $\nu\nu$, on doit remplacer la trace du plan d'incidence sur la surface réfringente par la perpendiculaire au plan d'incidence. C'est du moins la con-

clusion à laquelle on parvient dans le cas où l'angle d'incidence n'est pas très-petit. Dans le cas contraire, on doit diviser le second facteur par l'unité augmentée d'un terme proportionnel à $\mu - 1$.

» Ces propositions entraînent avec elles des conséquences importantes, par exemple celle-ci. Lorsque le cristal donné offre un seul axe optique, et que sa surface extérieure n'est pas perpendiculaire à cet axe, un rayon incident, renfermé dans le plan d'incidence, donne généralement naissance à des rayons réfléchis et réfractés dont la nature varie, tandis que ce plan tourne autour de la normale à la surface. Alors, si l'angle d'incidence se réduit à l'incidence principale, le rayon réfléchi sera renfermé dans un plan qui pourra ne pas coïncider avec le plan d'incidence, si celui-ci n'est pas parallèle à l'axe optique.

ANALYSE.

» Supposons qu'un rayon simple de lumière, correspondant à une longueur d'ondulation désignée par l, rencontre, sous l'incidence τ, la surface extérieure d'un corps transparent, par exemple d'un cristal à un ou à deux axes optiques; et rapportons les positions des divers points de l'espace à trois axes coordonnés rectangulaires, dont les directions soient liées invariablement non plus à celles du plan d'incidence et de la surface du cristal, mais aux directions des axes optiques. Soient d'ailleurs

$$\xi_e, \eta_e, \zeta_e \quad \text{et} \quad \xi'_e, \eta'_e, \zeta'_e$$

les déplacements des molécules d'éther, mesurées parallèlement aux axes des x, y, z, pour les rayons évanescents propagés dans l'air et dans le cristal. Indiquons à l'ordinaire, à l'aide d'un trait superposé aux déplacements effectifs, les déplacements symboliques correspondants. Enfin soit

$$e^{ux+vy+wz-st}$$

l'exponentielle propre à caractériser le mouvement simple correspondant au rayon incident. Lorsqu'on passera du rayon incident aux rayons réfléchis ou réfractés, on obtiendra des valeurs nouvelles non-seulement du coefficient u, comme dans le précédent Mémoire, mais encore des coefficients v, w, qui cesseront de se réduire constamment, l'un au produit

$$k \sin\tau = \frac{2\pi \sin\tau}{l} i,$$

l'autre à zéro. Cela posé, soient

$$u_e,\ v_e,\ w_e \quad \text{et} \quad u'_e,\ v'_e,\ w'_e$$

ce que deviendront les coefficients

$$u,\ v,\ w$$

quand on passera du rayon incident aux deux rayons évanescents. Concevons d'ailleurs que les axes des x, y, z forment : 1° avec la normale à la surface du cristal, 2° avec la trace du plan d'incidence sur cette surface, 3° avec la perpendiculaire au plan d'incidence, des angles dont les cosinus soient représentés, dans le premier cas par a, b, c, dans le deuxième cas par $a_{,}$, $b_{,}$, $c_{,}$, dans le troisième cas par $a_{,,}$, $b_{,,}$, $c_{,,}$. On aura non-seulement

$$(1)\quad \left\{ \begin{array}{lll} a^2+b^2+c^2=1, & a_{,}^2+b_{,}^2+c_{,}^2=1, & a_{,,}^2+b_{,,}^2+c_{,,}^2=1, \\ a_{,}a_{,,}+b_{,}b_{,,}+c_{,}c_{,,}=0, & a_{,,}a+b_{,,}b+c_{,,}c=0, & aa_{,}+bb_{,}+cc_{,}=0, \end{array} \right.$$

mais encore

$$(2)\quad \left\{ \begin{array}{l} a_{,}u_e+b_{,}v_e+c_{,}w_e=a_{,}u'_e+b_{,}v'_e+c_{,}w'_e=k\sin\tau, \\ a_{,,}u_e+b_{,,}v_e+c_{,,}w_e=a_{,,}u'_e+b_{,,}v'_e+c_{,,}w'_e=0. \end{array} \right.$$

Ajoutons que, si l'on pose

$$(3)\qquad k_e=\sqrt{u_e^2+v_e^2+w_e^2},\quad k'_e=\sqrt{u'^2_e+v'^2_e+w'^2_e},$$

k_e, k'_e seront très-grands par rapport au module de k. Donc les rapports $\frac{k}{k_e}$, $\frac{k}{k'_e}$ seront sensiblement nuls, et les formules (2) fourniront, pour les rapports

$$\frac{u_e}{k_e},\quad \frac{v_e}{k_e},\quad \frac{w_e}{k_e},$$

ainsi que pour les rapports

$$\frac{u'_e}{k'_e},\quad \frac{v'_e}{k'_e},\quad \frac{w'_e}{k'_e},$$

des valeurs α sensiblement proportionnelles aux différences

$$b_{,}c_{,,}-b_{,,}c_{,},\quad c_{,}a_{,,}-c_{,,}a_{,},\quad a_{,}b_{,,}-a_{,,}b_{,},$$

qui se réduiront elles-mêmes aux quantités

$$a,\quad b,\quad c$$

si l'on suppose, comme on peut le faire, les signes de $a_{\prime\prime}$, $b_{\prime\prime}$, $c_{\prime\prime}$ choisis de manière que l'on ait

$$(4)\qquad S(\pm a b_{\prime} c_{\prime\prime}) = 1.$$

Enfin si la direction indiquée par les angles dont les cosinus sont a, b, c, est celle de la normale menée à la surface du cristal et prolongée à partir de cette surface dans l'intérieur du cristal, on conclura de ce qui précède que l'on a sensiblement

$$(5)\qquad \frac{\left(\frac{u_e}{k_e}\right)}{a} = \frac{\left(\frac{v_e}{k_e}\right)}{b} = \frac{\left(\frac{w_e}{k_e}\right)}{c} = 1, \qquad \frac{\left(\frac{u'_e}{k'_e}\right)}{a} = \frac{\left(\frac{v'_e}{k'_e}\right)}{b} = \frac{\left(\frac{w'_e}{k'_e}\right)}{c} = -1,$$

par conséquent

$$(6)\qquad \frac{au_e + bv_e + cw_e}{k_e} = 1, \qquad \frac{au'_e + bv'_e + cw'_e}{k'_e} = -1.$$

Cela posé, les valeurs des coefficients très-petits désignées par λ, $\mu - 1$, ν dans le précédent Mémoire se réduiront à très-peu près à celles que détermineront les formules

$$(7)\qquad \lambda = \frac{1}{au_e + bv_e + cw_e} + \frac{1}{au'_e + bv'_e + cw^e} = \frac{1}{k_e} - \frac{1}{k'_e},$$

$$(8)\qquad \mu - 1 = \frac{k_e}{k_e + k'_e}\left(\frac{au'_e + bv'_e + cw'_e}{a_{\prime}u'_e + b_{\prime}v'_e + c_{\prime}w'_e}\,\frac{a_{\prime}\bar{\xi}'_e + b_{\prime}\bar{\eta}'_e + c_{\prime}\bar{\zeta}'_e}{a\bar{\xi}'_e + b\bar{\eta}'_e + c\bar{\zeta}'_e} - 1\right),$$

$$(9)\qquad \nu = \frac{k_e}{k_e + k'_e}\,\frac{a_{\prime\prime}\bar{\xi}'_e + b_{\prime\prime}\bar{\eta}'_e + c_{\prime\prime}\bar{\zeta}'_e}{a_{\prime}\bar{\xi}'_e + b_{\prime}\bar{\eta}'_e + c_{\prime}\bar{\zeta}'_e},$$

et l'on devra d'ailleurs, dans les diverses formules de ce Mémoire, substituer partout à la lettre v le produit $k \sin \tau$. Faisons voir maintenant comment on peut réduire les seconds membres des formules (7), (8), (9) à des fonctions de l'angle d'incidence τ, et des neuf quantités a, b, c, a', b', c', a'', b'', c'', dont six pourront être éliminées en vertu des équations (1).

» Supposons un moment que le rayon caractérisé par l'exponentielle

$$e^{ux + vy + wz - st}$$

et par les déplacements symboliques $\bar{\xi}$, $\bar{\eta}$, $\bar{\zeta}$, se progage non plus dans l'air, mais dans le cristal donné. Les équations différentielles des mouvements infiniment petits de l'éther fourniront, entre ces déplacements symboliques,

trois équations linéaires et homogènes qui renfermeront, avec $\bar{\xi}$, $\bar{\eta}$, $\bar{\zeta}$ les coefficients u, v, w, s.

» On pourra d'ailleurs déduire de ces équations linéaires, 1° en éliminant $\bar{\xi}$, $\bar{\eta}$, $\bar{\zeta}$, une *équation caractéristique*

$$F(s, u, v, w) = 0, \tag{10}$$

en vertu de laquelle s deviendra fonction de u, v, w; 2° en éliminant s, les rapports de $\bar{\eta}$ et $\bar{\zeta}$ à $\bar{\xi}$ exprimés en fonctions de u, v, w, en sorte qu'on aura

$$\frac{\bar{\xi}}{\mho} = \frac{\bar{\eta}}{\vartheta} = \frac{\bar{\zeta}}{\varpi}, \tag{11}$$

$\mho$, ϑ, ϖ étant trois fonctions déterminées de u, v, w. Remarquons, en outre, que l'équation (10) sera généralement du troisième degré par rapport à s^2, et, qu'en conséquence, la résolution de cette équation fournira trois valeurs de s^2. A ces trois valeurs correspondront trois systèmes de valeurs des fonctions $\mho$, ϑ, ϖ, et aussi trois rayons simples de natures diverses. Ces trois rayons seront les deux rayons visibles et le rayon évanescent.

» Considérons maintenant, d'une manière spéciale, le rayon évanescent, et soient

$$u'_e,\ v'_e,\ w'_e,\quad \bar{\xi}'_e,\ \bar{\eta}'_e,\ \bar{\zeta}'_e,\quad \mho'_e,\ \vartheta'_e,\ \varpi'_e,$$

ce que deviennent, pour ce rayon, les coefficients et fonctions

$$u,\ v,\ w,\quad \xi,\ \eta,\ \zeta,\quad \mho,\ \vartheta,\ \varpi.$$

Les formules (10) et (11) donneront

$$F(s,\ u'_e,\ v'_e,\ w'_e) = 0, \tag{12}$$

$$\frac{\bar{\xi}'_e}{\mho'_e} = \frac{\bar{\eta}'_e}{\vartheta'_e} = \frac{\bar{\zeta}'_e}{\varpi'_e}. \tag{13}$$

D'ailleurs, dans une première approximation, les équations différentielles des mouvements infiniment petits peuvent être supposées homogènes; et lorsqu'on admet cette hypothèse, comme nous le ferons ici, la fonction de s, u, v, w, représentée par $F(s, u, v, w)$, devient elle-même homogène, et l'on peut encore supposer homogènes les fonctions de u, v, w représentées par $\mho$, ϑ, ϖ. Cela étant, et k'_e ayant la valeur que détermine la

seconde des formules (3), l'équation (12) donnera

$$(14)\qquad F\left(\frac{s}{k'_e},\ \frac{u'_e}{k'_e},\ \frac{v'_e}{k'_e},\ \frac{w'_e}{k'_e}\right)=0;$$

puis, en combinant l'équation (14) avec la seconde des formules (5), on trouvera sensiblement

$$(15)\qquad F\left(\frac{s}{k^e},\ -a,\ -b,\ -c\right)=0,$$

ou, ce qui revient au même,

$$(16)\qquad F\left(\frac{s}{k'_e},\ a,\ b,\ c\right)=0,$$

attendu que, dans l'hypothèse admise, on a généralement

$$F(s,\ -u,\ -v,\ -w)=F(s,\ u,\ v,\ w).$$

» L'équation (15) ou (16), résolue par rapport à $\frac{s}{k'_e}$, fournira, pour ce rapport, et par suite pour $\frac{1}{k'_e}$, trois valeurs dont l'une sera très-voisine de zéro. Cette dernière est précisément celle qui devra être employée dans les formules (7), (8) et (9).

» Concevons à présent que l'on combine les formules (8) et (9) avec la formule (13); on trouvera

$$(17)\qquad \mu-1=\frac{k_e}{k_e+k'_e}\left(\frac{au'_e+bv'_e+cw'_e}{a_{\prime}u'_e+b_{\prime}v'_e+c_{\prime}w'_e}\ \frac{a_{\prime}\mathcal{U}'_e+b_{\prime}\mathcal{V}'_e+c_{\prime}\mathcal{W}'_e}{a\mathcal{U}'_e+b\mathcal{V}'_e+c\mathcal{W}'_e}-1\right)$$

et

$$(18)\qquad \nu=\frac{k_e}{k_e+k'_e}\ \frac{a_{\prime\prime}\mathcal{U}'_e+b_{\prime\prime}\mathcal{V}'_e+c_{\prime\prime}\mathcal{W}'_e}{a_{\prime}\mathcal{U}'_e+b_{\prime}\mathcal{V}'_e+c_{\prime}\mathcal{W}'_e}.$$

D'ailleurs on aura

$$\begin{aligned}a_{\prime}\mathcal{U}'_e+b_{\prime}\mathcal{V}'_e+c_{\prime}\mathcal{W}'_e&=a_{\prime}u'_e+b_{\prime}v'_e+c_{\prime}w'_e\\&\quad+a_{\prime}(\mathcal{U}'_e-u'_e)+b_{\prime}(\mathcal{V}'_e-v'_e)+c_{\prime}(\mathcal{W}'_e-w'_e);\end{aligned}$$

puis on en conclura, eu égard à la première des formules (2),

$$(19)\qquad a_{\prime}\mathcal{U}'_e+b_{\prime}\mathcal{V}'_e+c_{\prime}\mathcal{W}'_e=k\sin\tau+\frac{a_{\prime}(\mathcal{U}'_e-u_e)+b_{\prime}(\mathcal{V}'_e-v_e)+c_{\prime}(\mathcal{W}'_e-w_e)}{k'_e}\,k_e.$$

Enfin, comme la formule (13) serait reductible à la suivante

$$\frac{\overline{\xi}_e}{u'_e} = \frac{\overline{\eta}_e}{v'_e} = \frac{\overline{\zeta}_e}{w'_e},$$

si au cristal donné on substituait un corps isophane, on pourra généralement supposer $\mathfrak{V}'_e$, $\mathfrak{V}'_e$, $\mathfrak{W}'_e$ réduits à des fonctions homogènes de u'_e, v'_e, w'_e qui soient non-seulement du premier degré, mais encore fort peu différentes de u'_e, v'_e, w'_e. Cela posé, en ayant égard aux équations (1), (2) (5), et en nommant $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ ce que deviennent $\mathfrak{U}$, $\mathfrak{V}$, $\mathfrak{W}$ quand on y remplace u, v, w par a, b, c, on tirera sensiblement des formules (17) et (18),

$$(20) \qquad \mu - 1 = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e} \frac{a_{\prime}\mathfrak{A} + b_{\prime}\mathfrak{B} + c_{\prime}\mathfrak{C}}{k \sin\tau},$$

$$(21) \qquad \nu = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e} \frac{a_{\prime\prime}\mathfrak{A} + b_{\prime\prime}\mathfrak{B} + c_{\prime\prime}\mathfrak{C}}{k \sin\tau - (a_{\prime}\mathfrak{A} + b_{\prime}\mathfrak{B} + c_{\prime}\mathfrak{C}) k'_e}.$$

Si, pour abréger, on pose

$$(\mu - 1) k \sin\tau = m, \quad \nu k \sin\tau = n,$$

m, n seront précisément les coefficients très-petits désignés dans le précédent Mémoire par les produits $(\mu - 1)v$, νv, et l'on aura

$$(22) \qquad m = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e}(a_{\prime}\mathfrak{A} + b_{\prime}\mathfrak{B} + c_{\prime}\mathfrak{C}),$$

$$(23) \qquad n = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e} \frac{a_{\prime\prime}\mathfrak{A} + b_{\prime\prime}\mathfrak{B} + c_{\prime\prime}\mathfrak{C}}{1 + \left(1 + \frac{k'_e}{k_e}\right)\frac{m}{k \sin\tau}}.$$

Lorsque l'angle d'incidence τ n'est pas très-petit, la formule (23) se réduit sensiblement à la suivante :

$$(24) \qquad n = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e}(a_{\prime\prime}\mathfrak{A} + b_{\prime\prime}\mathfrak{B} + c_{\prime\prime}\mathfrak{C}).$$

Mais cette réduction ne pourra plus être admise, si τ est assez petit pour que le produit $k \sin\tau$ soit comparable à la valeur numérique de m.

» Il est bon d'observer que les quantités ici désignées par $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ diffèrent généralement très-peu des cosinus a, b, c des angles formés avec les demi-axes des coordonnées positives par une droite normale à la surface du cristal donné. Par suite, si l'on pose

$$\mathfrak{D} = \sqrt{\mathfrak{A}^2 + \mathfrak{B}^2 + \mathfrak{C}^2},$$

$\mathcal{D}$ sera voisin de l'unité, et la droite qui formera, avec les mêmes demi-axes, les angles dont les cosinus seront

$$\frac{\mathcal{A}}{\mathcal{D}},\quad \frac{\mathcal{B}}{\mathcal{D}},\quad \frac{\mathcal{C}}{\mathcal{D}},$$

aura une direction très-rapprochée de celle de la normale; par suite encore, si l'on pose

$$h = a\mathcal{A} + b\mathcal{B} + c\mathcal{C},\quad h_{,} = a_{,}\mathcal{A} + b_{,}\mathcal{B} + c_{,}\mathcal{C},\quad h_{,,} = a_{,,}\mathcal{A} + b_{,,}\mathcal{B} + c_{,,}\mathcal{C},$$

les quantités h, $h_{,}$, $h_{,,}$ qui représenteront sensiblement les cosinus des angles formés par la nouvelle droite avec cette normale, avec la trace du plan d'incidence sur la surface réfringente, et avec la perpendiculaire au plan d'incidence, seront trois quantités très-voisines, la première de l'unité, les deux autres de zéro. D'ailleurs les formules (22), (23) donneront sensiblement

$$(25)\qquad m = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e} h_{,},$$

$$(26)\qquad n = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e} \frac{h_{,,}}{1 + \left(1 + \frac{k'_e}{k_e}\right)\frac{m}{k \sin\tau}},$$

et l'on aura, à très-peu près, pour des valeurs finies de l'angle τ,

$$(27)\qquad n = -\frac{k_e k'_e}{k_e + k'_e} h_{,,}.$$

» Les valeurs de λ, m, n, fournies par les équations (7), (25) et (27), sont indépendantes de l'angle d'incidence τ. Les coefficients de $h_{,}$, $h_{,,}$, dans les deux dernières, sont, en outre, ainsi que λ, indépendants de la direction du plan d'incidence, et dépendent uniquement de la direction suivant laquelle on a taillé le cristal donné pour obtenir la surface réfringente.

» Si le cristal donné offre un seul axe optique, la fonction désignée par $F(s, u, v, w)$ deviendra une fonction homogène de s^2, u^2 et $v^2 + w^2$. Par suite, la valeur de $\frac{1}{k_e}$, tirée de la formule (16), sera réduite à une fonction de a. Alors aussi l'on aura

$$(28)\qquad \frac{\bar{\eta}'_e}{\bar{v}'_e} = \frac{\bar{\zeta}'_e}{\bar{w}'_e}.$$

On pourra donc supposer

$$\mathfrak{V}'_e = u'_e, \quad \mathfrak{V}_e = v'_e, \quad \mathfrak{A} = a, \quad \mathfrak{B} = b,$$

et l'on en conclura

$$h_{,} = a_{,}(\mathfrak{A} - a), \quad h_{,,} = a_{,,}(\mathfrak{A} - a),$$

en sorte que les formules (25) et (26) donneront

$$(29) \quad \begin{cases} m = -\dfrac{k_e k'_e}{k'_e + k_e}(\mathfrak{A} - a)a_{,}, \\[2ex] n = -\dfrac{k_e k'_e}{k'_e + k_e}\dfrac{(\mathfrak{A} - a)\,a_{,,}}{1 + \left(1 + \dfrac{k'_e}{k_e}\right)\dfrac{m}{k \sin \tau}}. \end{cases}$$

En conséquence, dans les cristaux à un axe optique, les coefficients de λ, m, n sont liés par les formules (7) et (29) aux quantités a, a', a'', τ, c'est-à-dire, à l'angle d'incidence et aux angles formés avec l'axe optique, 1° par la normale à la surface réfringente du cristal; 2° par la trace du plan d'incidence sur cette surface; 3° par la perpendiculaire au plan d'incidence. Ajoutons que les quantités k'_e, $\mathfrak{A}$ peuvent facilement être exprimées en fonction de a et des sept coefficients que renferment, dans les cristaux à un axe optique, les équations des mouvements infiniment petits de l'éther, réduites à l'homogénéité. C'est, au reste, ce que j'expliquerai plus en détail dans un nouvel article. »

M. Arago présente, au nom de l'auteur, M. *de Gasparin*, un exemplaire du cinquième et dernier volume du *Cours d'Agriculture*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Appareils destinés à porter la chaleur sèche et le froid anhydre sur toutes les parties du corps dans le traitement des maladies internes et externes; par* M. Fourcault.

(Commissaires, MM. Serres, Lallemand.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Sur la nature de la cuticule, ses relations avec l'ovule.* (Extrait d'un Mémoire de M. J. GARREAU.

(Commissaires, MM. Brongniart, Gaudichaud.)

« ... La cuticule a déjà été examinée sur un très-grand nombre de plantes, et toujours elle s'est présentée avec les caractères que lui a assignés M. Adolphe Brongniart, dans le remarquable Mémoire où il nous a pour la première fois fait connaître cette membrane; seulement, elle n'a pas été examinée, au moins que je sache, sur les très-jeunes organes, ou, si cet examen a été fait, elle n'a pas été suivie dans le but de reconnaître l'époque à laquelle on peut déjà la distinguer. Ce premier point est de toute importance, et à lui seul, une fois éclairci, il peut aider puissamment à fixer l'opinion des botanistes sur la nature de la cuticule, à décider si elle est une sécrétion, si elle provient d'une transformation chimique des cellules de l'épiderme, ou si elle se développe à la manière d'un organisme vivant.

» Toutes les plantes annuelles, ou les pousses de l'année chez celles qui sont vivaces ou ligneuses, dès le moment où elles commencent leur évolution jusqu'à celui où elles la terminent, montrent la cuticule avec ses caractères toujours les mêmes. La seule différence qu'il m'ait été possible de noter, c'est qu'elle résiste un peu moins à l'action dissolvante de l'acide sulfurique, et qu'elle offre un peu moins d'épaisseur chez les jeunes organes. Rien n'est plus aisé que de constater sa présence, même là où l'épiderme n'est pas encore distinct du tissu sous-jacent; mais ce n'est pas à la macération qu'il faut s'adresser pour avoir une solution prompte du fait: les acides, par l'action dissolvante et souvent rapide qu'ils exercent sur la cellulose, sont les meilleurs agents de dissection que l'on puisse employer. L'acide chlorhydrique à peine fumant, bien que n'agissant pas avec beaucoup d'intensité sur le squelette des cellules, suffit pour l'isoler, si l'on prend soin de broyer légèrement, sous les verres, la lame de tissu en observation.

» Une jeune feuille de *Rheum undulatum* ou de *Rheum rhaponticum*, mesurée et présentant une surface de 4 centimètres, est déjà recouverte de sa cuticule. Les feuilles accrues des mêmes plantes présentent souvent un limbe de 900 centimètres carrés, et la membrane les recouvre encore dans

toutes leurs parties; elle s'est donc accrue de manière à présenter une surface deux cent vingt-cinq fois plus grande, et cela, comme l'épiderme, sans augmenter beaucoup en épaisseur. Les graines de l'angélique, du cochléaria, du *Lepidium sativum,* prises à l'époque de leur germination et au moment où l'épisperme se détache des jeunes plantules, montrent déjà une cuticule bien distincte. Or ces simples observations semblent déjà suffire pour faire rejeter l'opinion qui considère cette membrane comme une sécrétion, car il n'est pas possible qu'une matière inerte puisse pénétrer dans l'épaisseur d'une première couche sécrétée, pour l'accroître régulièrement dans une même plante et sur toutes ses parties. D'ailleurs, l'existence de cette membrane chez toutes les vasculaires, et sa composition jusqu'ici identique dans toutes les plantes que j'ai examinées, ne sauraient permettre non plus qu'on admît qu'une matière sécrétée fût la même pour des êtres si divers; car, jusqu'à ce jour, aucune sécrétion ne s'est montrée commune à toutes les plantes, à moins qu'on ne veuille considérer comme telle la cellulose.

» Je viens de dire que la cuticule existe chez la plante avant que l'épiderme soit distinct; je dois, pour être exact, rappeler que M. Ad. Brongniart et M. Henslow l'avaient déjà constatée sur plusieurs stigmates, où, comme on le sait, l'épiderme n'existe pas : seulement, j'ajouterai qu'on la rencontre fréquemment sur cet organe; au moins, l'ai-je constatée sur ceux des *Momordica, Dianthus, Campanula, Fuchsia, Epilobium, OEnothera, Digitalis,* plantes auxquelles se sont bornées mes recherches à ce sujet.

» Jusqu'ici cette membrane n'avait été constatée que sur les organes des plantes qui sont en contact immédiat avec les agents extérieurs; je crois donc donner comme un fait curieux et entièrement nouveau, son existence sur les placentaires et les ovules, où elle existe déjà bien avant la fécondation, et au moment où ces petits organes commencent à se dessiner sur les placentaires.

» Le sac embryonnaire, dès l'époque où il commence à se montrer, présente le même aspect et la même résistance que la cuticule, lorsqu'il est soumis à l'action des acides, et il est bien difficile de ne pas voir en lui la même substance, qui, dès lors, pourrait représenter le feuillet cuticulaire interne de la feuille nucellaire.

» Pour déterminer la nature de cette membrane, il était nécessaire de trouver un moyen à l'aide duquel on pût l'obtenir pure et en quantité suffisante : on l'obtient aisément des fleurs de roses pâles, en les faisant d'a-

bord infuser, dans le but de les débarrasser en partie de leurs matières extractive et colorante. Après ce premier traitement, si l'on opère sur 500 grammes de pétales mondés, il faut les délayer dans 1500 grammes d'acide sulfurique du commerce, étendu du quart de son poids d'eau. Après un contact de douze heures, il est utile d'agiter, avec une spatule de verre, afin de désagréger les pétales et rendre l'action de l'acide aussi complète et uniforme que possible. Le mélange a pris une teinte un peu foncée, sans que les cellules paraissent sensiblement attaquées; 1000 grammes d'acide étendu du cinquième de son poids d'eau, sont ajoutés au mélange, qui doit être agité rapidement, afin d'en porter régulièrement l'action sur toute la masse. Après quelques heures de contact, le mélange est devenu pâteux, les pétales se sont désagrégés, et la cellulose se trouve en partie transformée en dextrine, et l'on achève la transformation complète en matière soluble, en ajoutant par petites portions, et en agitant vivement, de l'acide sulfurique concentré, jusqu'à ce que le mélange prenne l'apparence d'un sirop épais; arrivé à ce point, il faut immédiatement le verser dans une très-grande quantité d'eau contenue dans un vase à orifice un peu étroit, afin d'empêcher l'acide de continuer son action sur la cuticule, qu'il finirait par dissoudre complétement. L'eau dans laquelle la dissolution sulfurique a été délayée, laisse bientôt surnager la cuticule, que l'on enlève à l'aide d'une capsule, pour être lavée à grande eau, après avoir été placée dans un linge à tissu compacte et résistant. Pendant les lavages, qu'il faut faire en exerçant une pression modérée, la cuticule laisse échapper de petits débris, et se décolore de plus en plus. Quand l'eau des lavages se montre exempte de tout débris et de matière colorante, elle est lavée à plusieurs reprises à l'eau distillée, puis traitée successivement par une lessive de potasse au trentième, par l'acide chlorhydrique très-affaibli, lavée de nouveau à l'eau distillée, puis macérée d'abord dans l'essence de térébenthine, puis dans l'éther : traitements qui ont pour effets de la débarrasser de la matière glauque qui lui adhère et la pénètre, et des sels insolubles dont elle se trouve imprégnée, malgré l'action de l'acide sulfurique.

» De 500 grammes de roses pâles, on obtient, en moyenne, 10 grammes de cuticule, qui, examinée au microscope, se présente avec tous les caractères de celle obtenue par macération; elle se montre très-nette et privée des lames spirales des trachées, dernier résultat, qu'il est impossible d'obtenir par macération, à moins d'opérer sur des épidermes détachés.....

» La cuticule, en raison de la résistance qu'elle oppose aux acides, et de

la propriété que je lui ai reconnue de brûler à la manière des carbones, me fit supposer qu'elle devait se rapprocher de ces corps par sa composition. Ma prévision se trouva réalisée, car toutes les analyses que j'en ai faites, à l'aide de l'appareil ingénieux de M. Millon, la montrent composée de carbone et d'hydrogène très en excès par rapport à son oxygène.

» Voici, du reste, les chiffres obtenus dans ces diverses analyses :

ORIGINE DE LA CUTICULE.	QUANTITÉS analysées.	QUANTITÉS des éléments.	QUANTITÉS en centièmes.	FORMULE brute doublée.
Cuticule des pétales de roses pâles	gr 0,6970	C. 0,4546 H. 0,2065 O. 0,1772	C. 65,22 H. 9,35 O. 25,43 100,00	C. 17 H. 15 O. 5
Cuticule des corolles du *Phox paniculata*	0,3500	C. 0,2260 H. 0,0350 O. 0,0890	C. 64,57 H. 10,00 O. 25,43 100,00	C. 17 H. 16 O. 5
Cuticule des pétales du pavot blanc........	0,3500	C. 0,2260 H. 0,0254 O. 0,0886	C. 64,57 H. 10,11 O. 25,32 100,00	C. 17 H. 16 O. 5
Cuticule de la fleur de camomille..........	0,5240	C. 0,3470 H. 0,0501 O. 0,1269	C. 66,22 H. 9,55 O. 24,23 100,00	C. 17 H. 15 O. 5
Cuticule du son..........	0,3500	C. 0,2350 H. 0,0350 O. 0,0800	C. 67,14 H. 10,00 O. 22,86 100,00	C. 18 H. 16 O. 4½
Cuticule de l'épiderme de la feuille de l'éphémère (par macération)................	0,3480	C. 0,2210 H. 0,0370 O. 0,0900	C. 63,54 H. 10,60 O. 25,86 100,00	C. 17 H. 17 O. 5½

» Il résulte de ces données, que la cuticule doit être considérée comme une matière particulière, à composition ternaire, et que l'on peut repré-

senter par la formule brute $C^{17}H^{16}O^{5}$; formule qui, à part l'oxygène, représente assez exactement celle du caoutchouc. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur l'absorption et l'exhalation des surfaces aériennes des plantes; par* M. **Garreau.**

(Renvoi à la Commission désignée pour l'examen du précédent Mémoire.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations sur une maladie qui attaque les raisins de table.* (Extrait d'une Note de M. **Marie**, médecin des épidémies du canton d'Écouen.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Ad. Brongniart.)

« Au mois de mars de l'année dernière, les primoristes de plusieurs localités des environs de Paris et les jardiniers des anciennes résidences royales observèrent, dans les serres où ils chauffaient du chasselas, le phénomène suivant: une sorte de cendre tacha les feuilles, s'étendit de proche en proche, et enveloppa la plupart des grappes dont le grain commençait alors à se dessiner. La végétation fut entravée; le grain sphacélé, à odeur de champignon, prit peu ou point d'accroissement; quelques grappes continuèrent, il est vrai, à végéter, mais le fruit échappé à la gangrène, maigre, amer, déformé, couvert d'une croûte dure, grumelée, fuligineuse, montrant ses semences par de larges crevasses, atteignit à peine les deux tiers de grosseur, et presque partout la récolte fut perdue.

» Le mois de juin venu, ce qui s'était passé au printemps dans l'intérieur des serres chaudes se renouvela à l'air libre dans leur voisinage. Le fléau, naissant à leur pourtour, se propagea rapidement dans la direction des vents, et, dans un rayon de 300 à 400 mètres, échalas, treilles, espaliers, contre-espaliers, que ne défendaient ni rideaux d'arbres, ni murs élevés, subirent sa fatale influence. 1850 ramène la même déception. Si dans les localités frappées l'an dernier, le mal s'annonce avec moins d'intensité relative, il s'y dissémine malheureusement sur une bien plus vaste étendue. Il se manifeste aussi dans plusieurs communes nouvelles. Les variétés les plus maltraitées sont, en première ligne, le frankental; viennent ensuite les muscats, puis le chasselas, le raisin gris et la madeleine. Sous l'infection, tout grain qui n'est pas à mi-grosseur peut être considéré comme perdu; passé cette époque, la maladie est nulle ou bénigne.

» Cette véritable lèpre du raisin n'est autre qu'un parasite de la famille

des moisissures fugaces, qui, dans les circonstances favorables à sa propagation, se multiplie avec la plus désolante fécondité. A la face supérieure des feuilles adultes on le voit se dessiner en couronnes blanchâtres à centre corrodé; il s'empare entièrement des jeunes pousses, crispe et dresse en l'air leurs bords desséchés. Dans la grappe, il saisit d'abord la tige centrale et ses grosses ramifications, remplit les interstices ramulaires, rayonne en tous sens sur les pédoncules, et enveloppe le grain de son triste filet.

» Frappé de sa similitude d'aspect avec le *blanc* du rosier et des pensées (*Oidium leuconium* de Mérat), je fus curieux de connaître l'analogie ou la différence de ces imperceptibles champignons. Je priai M. Augrand, dont les vignes sont atteintes, comme les miennes, de vouloir bien m'aider à faire quelques observations microscopiques. Une feuille de pensée et un grain de chasselas malades furent mis successivement au foyer d'un microscope grossissant de trois à quatre cents fois, avec les précautions nécessaires pour éviter tout mélange. L'une et l'autre nous offrirent exactement le même spectacle, celui de la *glaciale* en petit. C'étaient bien absolument les mêmes réseaux cristallins, confus, charnus, diaphanes, à fils nus, souvent moniliformes, plongeant dans le parenchyme, le sphacélant aux points d'insertion, et se couronnant de corpuscules isolés ou réunis en grappe, à forme de gland allongé. La comparaison faite immédiatement avec le *blanc* d'une feuille de rosier produisit le même résultat; le parasite était bien identiquement le même; et il ne s'en tient pas à ces trois espèces végétales: quelques jours après, je le trouvais en rase campagne, à une demi-lieue du foyer d'infection, sur deux plantes bien différentes, le *Sinapis nigra,* et le *Polygonum aviculare,* L.; elles en étaient tellement aspergées, que la plus légère secousse détachait du *Sinapis* un nuage de sporules. Ce sont donc les ravages d'un *mucor* fugace qu'il importe d'arrêter. Voici les moyens que j'ai essayés.

» *Brossage.* — Il a quelque utilité, mais aussi une grande difficulté d'exécution, et l'inconvénient radical d'être à peu près impossible en grand.

» *Lavage.* — Il a été fait sans succès bien apparent avec l'eau simple ou rendue alcaline par la chaux et l'alun. Si la saison était moins avancée, j'userais des lotions acides. Elles sont très-faciles, et quelques essais m'ont paru satisfaisants.

» *Ébourgeonnement.* — L'an dernier, comme cette année, j'ai cru remarquer que le parasite pullulait, surtout à l'ombre. J'agis en conséquence; mais plus d'une observation contraire, et surtout ce fait, que le parasite n'attaque que le dessus des feuilles, ne me permettent pas de franchir, sur ce point, la limite des conjectures.

» *Arrachage.* — L'évulsion des grappes et des feuilles malades est bien certainement ce qu'il y a de mieux à faire au début. Malheureusement elle est impuissante contre le vent disséminateur de cette lèpre.

» *Fumigations au tabac.* — M. Crémont, primoriste distingué, dans les serres duquel le fléau prit naissance ici l'an dernier, observait chaque jour ses progrès dans une petite serre temporaire. Justement alarmé, il enleva soigneusement tout ce qui était malade, lava à plusieurs reprises le reste des feuilles, et, après avoir clos le mieux possible cette espèce de long châssis incliné, y brûla plusieurs livres de tabac. Un plein succès couronna cette méthode. Quelque temps après, la lèpre fit une seconde apparition dans une serre permanente; les mêmes moyens employés restèrent impuissants. Une fumigation, facile dans une serre étroite, devenait ruineuse et impossible dans un vaisseau vaste et commun à des plantes délicates qui ne s'en fussent probablement pas accommodées.

» *Saupoudrations.* — On a vu la complète inefficacité de la chaux et de l'alun déposés par le lavage. Il n'en est pas de même de la fleur de soufre; soufflée à la suite d'une forte ablution, elle a donné les meilleurs résultats. Toutefois les essais ont été encore trop peu nombreux pour qu'on puisse dès à présent faire quelque fond sur l'efficacité de ce moyen. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur les eaux minérales de Cransac; par* M. CH. BLONDEAU.

(Commissaires, MM. Berthier, Pelouze, Bussy.)

« En m'occupant, dit l'auteur, des eaux minérales sous un point de vue qui avait été négligé jusqu'à ce jour, j'ai été conduit à y découvrir des principes encore ignorés, et qui jouent, à ce que je crois, un rôle important dans leur action sur l'économie. J'ai trouvé dans toutes les eaux minérales un peu énergiques que j'ai eu l'occasion d'analyser, du sulfure d'arsenic en dissolution, et c'est sans doute à cet agent qu'il faut attribuer l'action tellement forte de certaines eaux, qu'elles peuvent occasionner la mort lorsqu'elles sont prises sans discernement.

» Le sulfure d'arsenic n'est pas le seul que l'on rencontre dans les eaux minérales. Ainsi j'ai trouvé dans les eaux de Chaudesaigues (Cantal) des sulfures de fer, d'arsenic, de manganèse, en quantités assez considérables pour que ces eaux thermales produisent de fortes incrustations de ces sulfures. »

M. **Pupiery** soumet au jugement de l'Académie trois différents dispositifs de cadrans solaires portatifs.

(Commissaires, MM. Laugier, Mauvais.)

AÉROSTATIQUE. — *Considérations sur les conditions auxquelles doivent être assujettis les appareils destinés à la locomotion aérienne; par* M. d'**Altamura**.

(Commissaires, MM. Despretz, Seguier.)

M. **Beaumont** soumet au jugement de l'Académie la description d'un appareil destiné à utiliser la chaleur dégagée par le frottement. L'auteur annonce avoir porté, par le moyen de cet appareil, un liquide aqueux à une température de 120 degrés, et pense qu'on pourrait l'employer utilement comme producteur de vapeur.

(Renvoi à une Commission composée de MM. Despretz et Seguier.)

CORRESPONDANCE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Solution d'un problème de situation relatif au cavalier des échecs.* (Extrait d'un Mémoire de M. **Paul Volpicelli**.)

« Le problème, dont nous indiquerons ici deux solutions générales et analytiques, consiste à trouver tous les moyens par lesquels le cavalier des échecs peut parcourir tout l'échiquier, d'une forme quelconque, sans revenir jamais sur la même case.

» Le premier qui ait tâché de résoudre ce problème théoriquement fut Euler, dans son Mémoire qui a pour titre : *Solution d'une question curieuse qui ne paraît soumise à aucune analyse.* Mais la méthode imaginée par ce grand géomètre n'est pas analytique dans le sens mathématique, et ne peut pas conduire à la solution générale du problème, comme Euler même l'avoue dans plusieurs lieux de son Mémoire.

» Depuis, Vandermonde eut l'heureuse idée de représenter les soixante-quatre cases de l'échiquier ordinaire par le moyen de deux nombres; de plus, le même auteur reconnut la loi à laquelle doivent obéir les nombres mêmes, quand les cases de l'échiquier sont parcourues par le cavalier. Cependant ce géomètre employa son principe avec beaucoup de limitation, et parce qu'il ne lui donna pas le développement analytique qui peut conduire, comme nous le verrons, au but proposé, et parce qu'il n'en déduisit

qu'une seule des nombreuses solutions qui appartiennent au même problème, et enfin parce qu'il n'a pas vu que le même principe pouvait être appliqué à l'échiquier de forme quelconque. En effet, la méthode de Vandermonde ne peut pas conduire, telle qu'elle est, à connaître le nombre des solutions. Celles-ci se divisent en deux classes, une composée de solutions ou courses du cavalier qui ne sont pas *rentrantes,* l'autre de solutions ou courses qui *rentrent* en elles-mêmes. En outre, cette méthode, telle que l'a laissée Vandermonde, n'est pas exempte de tâtonnements, et nous verrons dans notre seconde solution du problème que, pour éliminer tout à fait ces tâtonnements, il faut seize équations, et la Table qui en dérive. Du reste, Vandermonde reconnaît lui-même les limitations que nous indiquons ici.

» Dans le journal des échecs *le Palamède,* M. C. F. de Saenisch, de Pétersbourg, voyant peut être que, même après les recherches d'Euler, de Vandermonde et d'autres, la question dont nous parlons n'était pas encore ni généralement ni analytiquement résolue, se prononçait de la manière suivante : « Ainsi le problème de parcourir, avec un cavalier, toutes les cases » de l'échiquier n'a pu être résolu, par les plus célèbres géomètres, que par » une série de tâtonnements systématiques. »

» *Première solution.* Rapportons les cases de l'échiquier quelconque à ses deux côtés pris comme axes coordonnés, et représentons leurs abscisses par les nombres consécutifs 1, 2, 3,..., et de même leurs ordonnées; nous pourrons établir la loi suivante : la différence entre les coordonnées de même nom, qui appartiennent à deux cases, l'une de départ, l'autre d'arrivée, pour un trait quelconque du cavalier, doit être ou 2, ou 1, de manière que, si pour les abscisses on a la première différence 2, on aura pour les ordonnées la seconde 1, ou *vice versâ.*

» Que l'on forme les couples des coordonnées de toutes les cases, qu'on dispose ensuite ces couples consécutivement, de manière que la loi indiquée soit observée entre deux couples successifs, et en commençant par un couple quelconque, on aura la solution de la question.

» Remarquons qu'un couple étant pris, il en est plusieurs qui satisfont à la loi de succession indiquée, mais qu'il faut en exclure ceux qui ont déjà été employés. Quant aux autres, chacun d'eux donnera lieu à un essai de solution. Si, dans le cours de cet essai, on a besoin d'un couple déjà employé, la solution n'aura pas de suite. Mais, quelle que soit la case prise pour point de départ, il existe toujours plusieurs solutions, et on les obtient toutes par cette méthode sans avoir besoin de l'échiquier.

» *Exemple.* En considérant un échiquier parallélogramme de douze

cases, quatre en longueur et trois en largeur, nous aurons les douze couples suivants, (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), avec lesquels, par le moyen de la loi convenue, on peut construire toutes les solutions. Nous donnons ici les quatre qui ont pour point de départ la case marquée par le couple (2,4):

2,4	2,4	2,4	2,4
1,2	1,2	3,2	3,2
3,1	3,1	1,1	1,1
2,3	2,3	2,3	2,3
1,1	1,1	3,1	3,1
3,2	3,2	1,2	1,2
1,3	1,3	3,3	3,3
3,4	2,1	1,4	2,1
2,2	3,3	2,2	1,3
1,4	1,4	3,4	3,4
3,3	2,2	1,3	2,2
2,1	3,4	2,1	1,4

» *Seconde solution.* En continuant de représenter les cases de l'échiquier comme précédemment, soient x_1, y_1 les coordonnées connues de la case par laquelle on veut commencer la course du cavalier, et x, y celles d'une autre case quelconque, mais placée, relativement à la première, de telle manière que le cavalier puisse passer de l'une à l'autre par son trait. Il est à observer ici que le plus grand nombre de traits du cavalier, à partir d'une case donnée, ne peut excéder 8, quelle que soit la forme de l'échiquier.

» En associant cette vérité à la loi que nous avons établie, nous aurons les seize équations suivantes :

$$x - x_1 = +1,\quad x - x_1 = +1,\quad x - x_1 = -1,\quad x - x_1 = -1,$$
$$y - y_1 = +2,\quad y - y_1 = -2,\quad y - y_1 = +2,\quad y - y_1 = -2,$$
$$x - x_1 = +2,\quad x - x_1 = +2,\quad x - x_1 = -2,\quad x - x_1 = -2,$$
$$y - y_1 = +1,\quad y - y_1 = -1,\quad y - y_1 = +1,\quad y - y_1 = -1,$$

qui comprennent d'une manière générale et complète toutes les solutions du problème pour un échiquier quelconque, sans avoir besoin de l'avoir sous les yeux.

» Au moyen de ces équations, on construit une Table pour chaque échiquier, dans laquelle on trouve calculées pour chaque couple (x_1, y_1) les valeurs des x, y correspondantes, et admises par la forme de l'échiquier choisi.

» *Exemple.* Pour l'échiquier déjà considéré, on fera, dans les équations, successivement

$$x_1 = 1,\ 1,\ 1,\ 1,\ 2,\ 2,\ 2,\ 2,\ 3,\ 3,\ 3,\ 3,$$
$$y_1 = 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,$$

on en déduira les valeurs correspondantes de x et y, en rejetant toutefois celles qui ne conviennent pas à la forme de l'échiquier, comme par exemple $x = 2$ et $y = 5$ qui correspondent au couple $x_1 = 1$, $y_1 = 3$, et l'on réunira les valeurs conservées dans le tableau suivant :

x_1, y_1	x, y	x, y	x, y
1,1	2,3	3,2	»
1,2	2,4	3,3	3,1
1,3	2,1	3,4	3,2
1,4	2,2	3,3	»
2,1	3,3	1,3	»
2,2	3,4	1,4	»
2,3	3,1	1,1	»
2,4	3,2	1,2	»
3,1	2,3	1,2	»
3,2	2,4	1,3	1,1
3,3	2,1	1,4	1,2
3,4	2,2	1,3	»

» Supposons que l'on veuille faire partir le cavalier de la case (2,4), on fera $x_1 = 2$, $y_1 = 4$, et l'on trouvera dans ce tableau que les valeurs correspondantes de x et y donnent les couples (3,2) et (1,2), donc chacun doit être employé. En continuant avec ces deux couples et faisant usage du tableau, on obtient les quatre solutions relatives à la case de départ (2,4) déjà trouvées par la première méthode.

» En répétant pour chacune des autres onze cases les opérations faites pour la première (2,4), on obtiendra facilement, et sans aucune incertitude, toutes les solutions pour l'échiquier proposé.

» Les quatre courses que nous avons trouvées, et aussi toutes les autres, peuvent s'exprimer par la numération successive comme il suit :

12. 8.10.10	1	10.10. 8.12
9.11. 7. 7	4. 4. 4. 4	7. 7.11. 9
6. 6. 2. 2	11. 9. 9.11	2. 2. 6. 6
3. 3. 5. 5	8.12.12. 8	5. 5. 3. 3

» Les solutions de notre problème qui commencent par la même case ont cette propriété remarquable, que, si on les représente sur l'échiquier avec la numération progressive, il arrivera toujours que les nombres contenus dans les cases seront tous, alternativement, pairs et impairs. »

ÉLECTROPHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur la cause de la contraction induite et sur celle des courants organiques ; par* M. CH. MATTEUCCI.

Cette Note, peu susceptible d'analyse, et trop étendue pour pouvoir être imprimée en entier dans le *Compte rendu*, se compose, ainsi que le titre l'indique, de deux parties distinctes; nous donnerons seulement ici la seconde.

Sur la cause des courants organiques.

« Les courants qui se manifestent dans les tissus à l'état de vie ou de survie ont-ils une cause extérieure ou intérieure, une cause connue ou inconnue?

Le savant auteur du Rapport sur les travaux de M. du Bois-Reymond insiste beaucoup sur cette première et vieille question, et, en exprimant ses doutes sur la valeur des efforts faits pour la résoudre, semble désirer des nouvelles preuves pour démontrer que ces courants organiques ne sont pas l'effet des actions chimiques extérieures. Je crois donc répondre au désir de la Commission en résumant, en quelque sorte, les conséquences de mes anciennes et nouvelles expériences, par lesquelles j'ai toujours conclu sans hésitation, que la cause du courant musculaire ne pouvait être une action chimique extérieure quelconque, mais qu'il était fondé d'attribuer cette cause aux actions chimiques de l'organisme vivant. L'importante découverte de Nobili, qui démontrait pour la première fois l'existence d'un pouvoir électromoteur dans un animal, ne contenait pas encore la preuve des phénomènes électrophysiologiques généraux et de ses relations avec les propriétés et les fonctions des corps vivants. Les annales de la science sont remplies de longues et patientes recherches, tentées immédiatement après la découverte du galvanomètre, pour découvrir l'électricité dans les nerfs, dans le cerveau, dans les muscles de différents animaux; mais les erreurs et les incertitudes qui résultaient nécessairement des méthodes défectueuses employées, avaient rendu stériles tous ces travaux. Pour démontrer incontestablement l'existence des phénomènes électrophysiologiques généraux et ses lois, il fallait pouvoir augmenter la source organique de l'électricité, en laissant constantes les autres causes étrangères qui nécessairement intervenaient dans ces expériences. C'est en construisant des piles avec un grand nombre de masses musculaires prises sur des animaux vivants ou récemment tués et convenablement préparés, c'est en montrant que l'intensité du courant augmente avec le nombre des éléments musculaires, qu'il a toujours la même direction, quelle que soit la nature du liquide des extrémités de la pile, quel que soit l'animal dont on tire les muscles, quelles que soient les parties animales placées aux extrémités de la pile, que j'ai démontré l'existence d'un courant musculaire dirigé dans tous les animaux de l'intérieur à la surface du muscle. Evidemment ces propriétés du courant musculaire excluaient la présence des courants produits par des actions chimiques extérieures. La complète évidence de cette conclusion peut être donnée facilement en formant les extrémités d'une pile musculaire avec des parties animales identiques, telles que les deux cuisses entières de la même grenouille : dans ce cas, les lames du galvanomètre plongent dans le même liquide qui est en contact avec les mêmes parties animales, et le courant a la même intensité et la même direction

qu'auparavant. On peut enfin supprimer les liquides et les lames du galvanomètre, et fermer le circuit de cette pile musculaire terminée avec des parties animales identiques, en employant deux grenouilles rhéoscopiques naturellement réunies : l'existence du courant musculaire, sa direction, son augmentation avec le nombre des éléments, peuvent être démontrées de cette manière, tout aussi bien qu'avec le galvanomètre. Le courant musculaire est donc produit par une force électromotrice inhérente au muscle vivant ou à l'état de survie (1). Cette force électromotrice inhérente à la vie consiste-t-elle dans une action chimique exercée entre les liquides et les matériaux solides des tissus organiques vivants ou dans une action chimique qui fait partie des fonctions de l'organisme, ou est-elle due à la nature et à la structure de ces tissus à l'état de vie ?

» L'explication du courant musculaire par une action chimique était certainement celle qui avait le plus solide fondement. C'est par l'étude des lois du courant musculaire et par ses liaisons avec les fonctions organiques, qu'on pouvait seulement mettre en évidence la vraie source de l'électricité animale. Voici les principales de ces lois : 1°. L'intensité du courant musculaire se trouve sur les animaux vivants, toutes les autres circonstances étant égales, d'autant plus grande que les animaux sont plus élevés dans l'échelle des êtres ; ainsi une pile formée d'un certain nombre de muscles d'oiseaux vivants, donne un courant plus fort qu'une pile semblable formée avec des muscles de grenouille. 2°. L'intensité du courant musculaire s'affaiblit après la mort, d'autant plus vite que les muscles employés appartiennent à des animaux plus élevés dans l'échelle : ainsi une pile faite avec les muscles de grenouille donne un courant qui est encore assez fort plusieurs heures après la mort, tandis que quelques minutes suffisent pour détruire le même courant dans les muscles des oiseaux ou des mammifères. 3°. L'intensité du courant musculaire varie considérablement suivant l'état de nutrition du muscle, ce qu'on peut facilement démontrer en opérant sur des muscles différents pris sur le même animal ou sur des grenouilles qui ont été pendant longtemps placées dans des conditions différentes de vie. Dans l'hiver et sous des températures très-basses, ce courant devient très-faible dans les grenouilles. 4°. Le courant musculaire obtenu sur des animaux tués par l'acide

(1) Toutes mes recherches ayant été faites avec la méthode des piles formées de masses musculaires ou d'autres tissus, les résultats auxquels je suis parvenu doivent se rapporter aux propriétés de ces masses organiques ; je n'ai jamais pu opérer sur des lambeaux de muscle ou sur des filets nerveux.

hydrosulfurique est notablement plus faible que celui qu'on obtient en tuant les animaux sans l'usage de ce gaz. 5°. La présence du système nerveux et son intégrité, les poisons narcotiques n'influent pas sensiblement sur les courants musculaires; les filets nerveux se comportent comme de simples conducteurs. 6°. L'intensité et la durée du courant musculaire sont indépendantes de la nature du gaz dans lequel est placée la pile musculaire. 7°. Enfin, en étudiant ce courant, avec le même procédé, sur des tissus organiques différents du muscle, tels que le cerveau, la moelle épinière, le foie, les poumons, etc., on trouve ce courant presque exclusivement appartenant au muscle, sous le rapport de l'intensité, et existant dans tous avec la même direction. Ainsi, une pile de douze à vingt éléments formés, ou avec des morceaux de substance cérébrale ou de moelle épinière, pris sur un bœuf, ou un mouton, ou un lapin, immédiatement après la mort, donne un courant à peine sensible; tandis que, avec des éléments musculaires pris sur les mêmes animaux, ce courant est beaucoup plus fort, au moins pour les premiers instants après la mort. Dans tous les cas, les deux éléments du couple organique sont deux parties du même tissu ou d'un tissu différent, lesquels sont évidemment doués d'un pouvoir nutritif très-inégal. Dans tous les cas, la partie du tissu pour laquelle le pouvoir nutritif est plus fort, joue le rôle de l'élément positif du couple. Mais, je le répète, quoique avec des piles formées avec des éléments tirés du tissu nerveux, ou du poumon, ou du foie, etc., le courant organique se trouve avoir toujours la même direction; la différence, sous le rapport de l'intensité et de la durée, qu'on trouve en opérant sur des éléments musculaires, est si grande, qu'on est tenté de considérer ce phénomène électrique, comme appartenant exclusivement aux muscles.

» Ces conclusions sont indépendantes de toute hypothèse, mais elles conduisent naturellement à trouver la cause du courant organique dans une des actions chimiques qui appartiennent à la vie nutritive des tissus. Il est impossible de ne pas admettre qu'entre la fibre musculaire, proprement dite, et le sang artériel qui lui est en contact, il ne s'exerce pas une action chimique plus forte que celle qui a lieu, dans les mêmes circonstances, pour la membrane cellulaire qui enveloppe le muscle, et qui forme ce que j'ai appelé sa surface.

» Toutes les lois du courant musculaire que j'ai données sont d'accord avec cette explication. Les signes du courant organique, obtenus sur des tissus tels que le poumon et le foie, ou de la partie que j'appelle la partie intérieure du muscle et qui peut être obtenue en coupant une masse muscu-

faire dans une direction quelconque, me semblent exclure l'explication de la cause des courants organiques fondée sur la structure des tissus.

» Je conclus donc : 1° que les courants organiques sont certainement indépendants des causes extérieures à l'organisme; 2° que la cause de ces courants est inhérente à l'état de vie des tissus organiques, et qu'elle est liée constamment avec une différence dans l'état et dans le pouvoir nutritif de ces tissus, de manière que l'élément positif du couple organique est toujours représenté par la partie du tissu dont le pouvoir nutritif est le plus fort; 3° il est impossible de nier que les actions chimiques de la nutrition n'interviennent dans la production de ces courants. On peut objecter à cette manière de voir, qu'elle n'explique pas les modifications qu'éprouvent les courants organiques dans la contraction, et qu'elle ne montre pas d'une manière très-claire la liaison entre le courant musculaire et le courant soi-disant propre de la grenouille. Dans l'état actuel de l'électrophysiologie, il n'est pas permis de rejeter une explication qui certainement a quelque fondement, par cela seul qu'elle ne peut pas s'appliquer à tous les phénomènes plus ou moins liés à son sujet principal. La liaison entre le courant soi-disant propre de la grenouille (qu'en opérant avec mes procédés j'ai toujours trouvé dirigé du tendon à la surface dans le muscle) et le courant musculaire, est dans toutes les hypothèses du même degré d'évidence, et elle consiste à dire que le tendon représente toujours l'intérieur du muscle. »

M. **Ramon de la Sagra** transmet l'extrait d'un Journal espagnol, *la Esperanza,* concernant la découverte qu'aurait faite un chanoine de Séville, M. *Calomarde,* d'une étoile nouvelle située à peu de distance de la polaire. « Cette étoile, dit l'observateur, n'est pas maintenant visible à l'œil nu. Mais je crois qu'elle le deviendra dans peu de mois, car elle me semble avoir augmenté d'éclat depuis le premier jour où je l'ai observée. »

M. **Arago** annonce qu'on s'occupera à l'Observatoire de vérifier la réalité de la découverte annoncée par M. Calomarde.

L'Académie accepte le dépôt de *trois paquets cachetés* présentés par MM. **Barreswil** et **Boudault**, par M. **Deschamps** et par M. **Colin**.

A 4 heures un quart l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 août 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Note sur un cas de monstruosité du genre Deradelphe; par M. PAUL GERVAIS; broch. in-4°.

*Sur les débris fossiles de Mastodonte et d'*Elephas africanus; *par* le même; broch. in-4°.

Sur le porphyre de Lemires et de Quenast (Belgique); par M. A. DELESSE; broch. in-8°.

Sur la variolite de la Durance; par le même; broch. in-8°.

Recherches sur les formes les plus avantageuses à donner aux triangles géodésiques; par M. P.-M. HOSSARD; broch. in-8°.

Analyse des expériences sur la muscardine et les autres maladies des vers à soie en 1849; *par* MM. GUÉRIN-MÉNEVILLE *et* EUG. ROBERT; broch. in-8°.

Du magnétisme. — Qu'est-ce que le magnétisme? ou étude historique et critique des principaux phénomènes qui le constituent, suivie de l'explication rationnelle qu'il convient d'en donner; par M. le Dr ÉMILE GROMIER. Lyon-Paris, 1850; broch. in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VIII; août 1850; in-8°.

Journal de Pharmacie du Midi, Recueil pratique, publié par MM. J.-P.-J. GAY et H.-C. GAY; 2e série, tome Ier; décembre 1849; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 34.

Gazette des Hôpitaux; nos 98 à 100.

Les Alpes; n° 4.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 septembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 9; in-4°.

Cours d'Agriculture; par M. DE GASPARIN; tome V; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; 3e série; 7e année; février 1850; in-8°.

Observations sur le peu de probabilité de l'existence dans les contrées pyrénéennes, soit de la houille, soit d'aucun dépôt considérable de tout autre combustible fossile; par M. A. LEYMERIE. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse.*) Broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 22; 31 août 1850; in-8°.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la Section des Sciences; année 1850. Montpellier, 1850; in-4°. (Présenté, au nom de cette Académie, par M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE.)

Compte rendu des travaux de l'Académie du Gard, en séance publique du Conseil général, le 30 *août* 1850; *par* M. NICOT, secrétaire général; brochure in-8°.

Bulletin de la Société de Médecine de Poitiers; n° 16. Poitiers, 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 9; septembre 1850; in-8°.

Table générale des matières et des auteurs de la deuxième série du Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie (*de* 1835 *à* 1844 *inclus*); in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 5; 1er septembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série, tome III; n° 11; août 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; juin, juillet et août 1850; 2 livraisons in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 16; 30 août 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1849-1850; tome IX; n° 8; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juillet 1850; 4e série, n° 54; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 26 août 1850.)

Page 259, ligne 33, *au lieu de* neuf, *lisez* sept.
Page 261, ligne 3, *au lieu de* négative, *lisez* positive.
Page 261, ligne 4, *au lieu de* positive, *lisez* négative.
Page 261, ligne 9, *au lieu de* $Z = v$, *lisez* $Z = 0$.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 SEPTEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Note sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes; par* M. L. ÉLIE DE BEAUMONT.

« On connaît aujourd'hui, dans les parties occidentales et méridionales de l'Europe, vingt systèmes de montagnes, dont les âges relatifs sont déterminés avec plus ou moins de précision; ce sont les systèmes : de la *Vendée,* du *Finistère,* du *Longmynd,* du *Morbihan,* du *Hundsrück,* des *Ballons,* du *Forez,* du *Nord de l'Angleterre,* des *Pays-Bas,* du *Rhin,* du *Thüringerwald,* de la *Côte-d'Or,* du *Mont-Viso,* des *Pyrénées,* du *Tatra,* du *Sancerrois,* des *Alpes occidentales,* des *Alpes principales,* du *Ténare.* A ces vingt premiers systèmes, on peut joindre encore le *système du Vercors,* dont l'âge relatif, moins ancien que le terrain crétacé inférieur, est demeuré, du reste, jusqu'ici à peu près indéterminé. On aura à y joindre aussi plusieurs systèmes nouveaux, que M. Durocher a signalés en Scandinavie, dans un Mémoire qu'il a présenté dernièrement à l'Académie.

» Je n'ai pu m'occuper encore, sous mon point de vue actuel, des systèmes nouveaux de M. Durocher, bien que je les croie, au moins pour la

plupart, parfaitement établis. Je me suis borné, pour le moment, à considérer les vingt et un autres systèmes, les seuls qui me fussent connus, en Europe, lorsque j'ai commencé mon travail.

» Chacun de ces systèmes de montagnes est représenté, sur la surface du globe, par un grand cercle de comparaison, orienté en un point donné dans une direction déterminée; le système de la Côte-d'Or, par exemple, est représenté par un grand cercle orienté à Dijon, vers l'est 40 degrés nord; le système du Rhin, par un grand cercle orienté à Strasbourg, vers le nord 21 degrés est, et ainsi des autres.

» Les directions de ces vingt et un grands cercles ont été déterminées par différents géologues, et la plupart originairement par moi-même. Ces déterminations ont été publiées successivement à diverses époques. La plupart sont imprimées depuis plusieurs années; quelques-unes depuis plus de vingt ans. Je n'ai rien à y changer pour le moment; l'objet de mon travail actuel est seulement de mettre en évidence une propriété que l'ensemble de ces chiffres, en partie fort anciens déjà, et dont plusieurs ne m'appartiennent pas, possède pour ainsi dire à l'*état latent*.

» Chacun des vingt et un grands cercles dont je viens de parler coupe les vingt autres sous un angle particulier; de là deux cent dix angles différents, que j'ai tous déterminés avec une approximation qui m'a paru suffisante, eu égard à la nature des données d'après lesquelles les orientations des grands cercles ont été fixées.

» Ces deux cent dix angles une fois connus, j'ai eu la curiosité de les ranger par ordre de grandeur. J'ai pris un papier réglé sur lequel il y avait trois cent soixante lignes numérotées de quatre en quatre, depuis 0 jusqu'à 90 degrés, et je croyais que je pourrais y écrire mes chiffres commodément, mais il n'en a pas été ainsi; de larges espaces de mon tableau sont restés en blanc, et les angles sont venus se masser dans des intervalles circonscrits quelquefois tellement étroits, qu'il m'a été absolument impossible de les écrire tous rigoureusement à leur place.

» Mes angles étant, ainsi que je l'ai dit, au nombre de deux cent dix, il m'a paru qu'il serait peu rationnel de chercher à expliquer un pareil phénomène par les *effets du hasard;* j'ai cru devoir m'occuper d'en découvrir la *cause réelle*.

» J'avais remarqué, il y a près de vingt ans, que des systèmes de montagnes d'âges différents ont quelquefois des directions à peu près semblables ou même identiques, et en signalant plusieurs exemples de ce fait, je l'avais

caractérisé par l'expression de *récurrence périodique* des directions (1). Or en employant ainsi le mot *récurrence,* j'entendais exprimer la conviction où j'étais, que les systèmes de montagnes ne sont pas disposés au hasard, *les uns par rapport aux autres,* sur la surface du globe, mais que la nature, en les produisant, a été contrainte de tourner, pour ainsi dire, dans un circuit fermé, de manière à retomber dans les mêmes repères au bout d'un certain temps et après avoir épuisé un certain nombre de combinaisons. Les remarques numériques dont je viens de parler ont naturellement reporté mes idées vers cet ordre de considérations, et j'ai pensé que, si mes angles voulaient bien me laisser pénétrer le secret du caprice apparent qui leur faisait affecter une disposition sériale, j'y trouverais l'occasion et les moyens de donner plus de consistance à mon ancienne idée de la *récurrence des directions.*

» On concevra sans peine, d'après ce qui précède, que j'ai dû désirer assez vivement la découverte de ce secret, et que j'ai dû recourir immédiatement aux moyens qui me paraissaient devoir être les plus efficaces pour y parvenir.

» Après quelques tâtonnements arithmétiques sans résultat, il m'a paru que je n'avais rien de mieux à faire que de mettre mon imagination en campagne pour tâcher de trouver sur la sphère un réseau systématique de grands cercles dont les intersections mutuelles reproduisent les angles que l'observation m'avait fournis.

» J'ai d'abord essayé purement et simplement l'assemblage de plans qui constitue le système régulier de la cristallographie; mais je n'en ai rien pu tirer de satisfaisant, et je n'ai pas tardé à l'abandonner.

» J'ai alors pensé au système de plans et de grands cercles qui divise la surface de la sphère en vingt triangles équilatéraux. On sait que quinze grands cercles, se coupant cinq à cinq en douze points de la surface de la sphère sous des angles de 36 degrés, la divisent à la fois en vingt triangles équilatéraux et en douze pentagones sphériques réguliers. Pour m'exprimer plus clairement encore, ces quinze grands cercles divisent la surface de la sphère en cent vingt triangles rectangles scalènes égaux en surface et symétriques deux à deux, qui peuvent être ajustés *ad libitum* en trente losanges,

---

(1) Voyez *Manuel géologique* de M. de la Bèche, traduit en français par M. Brochant de Villiers, page 646 (1833); et *Traité de Géognosie* de M. d'Aubuisson de Voisins, continué par M. Amédée Burat, tome III, page 342 (1834).

en vingt triangles équilatéraux et en douze pentagones sphériques réguliers. J'ai quelques motifs pour soupçonner que, au point de vue de la mécanique appliquée à la géologie, le pentagone est ici la figure la plus caractéristique, et je désignerai le réseau formé par les quinze grands cercles primitifs et par ceux qu'il sera nécessaire de leur adjoindre, sous la dénomination de *Réseau pentagonal.*

» Les grands cercles primitifs du réseau pentagonal se rencontrent aux trois angles de chacun des cent vingt triangles scalènes dans lesquels ils divisent la surface de la sphère sous des angles de 36, de 60 et de 90 degrés. Le réseau fondamental ne renferme pas d'autres angles que ces trois-là et l'angle de 72 degrés qui résulte de l'addition du premier à lui-même. Par conséquent, il ne peut devenir comparable au réseau compliqué que forment, sur la surface de la sphère terrestre, les grands cercles de comparaison des différents systèmes de montagnes, que par l'adjonction systématique d'un certain nombre de cercles auxiliaires.

» Pour procéder méthodiquement à cette adjonction, j'ai considéré que les grands cercles primitifs du réseau pentagonal, par suite de leurs intersections sous l'angle de 90 degrés, constituent cinq systèmes *tri-rectangulaires* coordonnés entre eux avec une parfaite régularité. J'ai remarqué, en outre, que les trois plans de chacun des systèmes tri-rectangulaires peuvent être considérés comme respectivement parallèles aux six faces d'un cube ayant son centre au centre de la sphère. J'ai reconnu que ces cinq cubes ne sont autre chose que les cinq positions d'un même cube placé d'abord dans une situation quelconque, et tournant séparément de 180 degrés autour de chacune de ses quatre diagonales. Je me suis enfin représenté le cube dans chacune de ses cinq positions comme le noyau d'un système cristallin régulier, composé des faces de l'octaèdre, du dodécaèdre rhomboïdal, et de tous les dodécaèdres pentagonaux, trapézoèdres, etc., que le système cristallin régulier comprend en nombre illimité. Imaginant ensuite par le centre de la sphère des plans indéfinis parallèles aux diverses faces de ces types cristallins, j'ai eu sur la sphère un nombre infini de grands cercles coordonnés entre eux avec une régularité parfaite, suivant le genre de symétrie propre au réseau pentagonal primitif. C'est l'ensemble de ce nombre infini de cercles que j'appelle le *Réseau pentagonal complet.*

» C'est là sans doute un système de plans fort complexe, mais il est certain qu'il divise tout l'espace angulaire autour du point central avec une symétrie et une régularité singulières. Les propriétés curieuses de ce système ne peuvent avoir échappé à l'attention des géomètres; mais, comme j'avais

besoin de le connaître pratiquement, je me suis imposé la loi de calculer moi-même tous ceux de ses éléments que je pourrais être dans le cas d'employer.

» Or, aussitôt que j'ai eu mis la main à l'œuvre, j'ai eu la satisfaction de voir sortir en majorité des Tables de logarithmes, les angles que l'observation m'avait fournis; *le secret de ces angles était dès lors dévoilé*.

» J'ai commencé naturellement par calculer les angles que forment avec les cercles primitifs du réseau, ou dans leurs rencontres mutuelles, les cercles qui correspondent aux faces les plus simplement placées dans le système cristallin régulier, ceux qui se rapportent aux faces de l'octaèdre et que j'appelle *octaédriques,* puis ceux qui correspondent au *dodécaèdre rhomboïdal* et que j'appelle *dodécaédriques rhomboïdaux*.

» Chaque cube a son *octaèdre,* lequel a huit faces parallèles deux à deux, ce qui donne quatre *octaédriques* pour chacun des cinq cubes. Cependant il n'y a en tout que dix octaédriques au lieu de vingt, parce que les faces de l'octaèdre étant perpendiculaires aux diagonales du cube, deux quelconques des cinq octaèdres ont une de leurs faces dans le même plan, ce qui fait que les vingt *octaédriques,* qui devraient exister en principe, se confondent deux à deux et se réduisent à dix.

» Chaque cube a aussi son *dodécaèdre rhomboïdal* présentant douze faces parallèles deux à deux, ce qui donne, pour chacun des cinq tubes, six *dodécaédriques rhomboïdaux*. Il y en a trente en tout, qui sont tous distincts les uns des autres. Les trente *dodécaédriques rhomboïdaux,* ajoutés aux vingt *octaédriques* et aux quinze *cercles primitifs,* forment déjà un total de cinquante-cinq cercles.

» Les intersections de ces cinquante-cinq cercles m'ont donné à peu près tous les angles fournis par l'observation, du moins pour les angles supérieurs à 20 ou 30 degrés, les seuls que l'observation puisse faire connaître d'une manière vraiment concluante.

» Ce n'est pas que j'aie trouvé par le calcul les valeurs précises des angles observés; mais j'ai trouvé des angles qui, dans le tableau dressé par ordre de grandeur, venaient se placer à peu près ou même exactement devant les groupes d'angles fournis par l'observation, de manière à ce que ceux-ci pussent en être considérés comme des valeurs approximatives, un peu altérées par les imperfections inhérentes aux observations géologiques. J'ai trouvé aussi que certains angles théoriques sont très-peu différents les uns des autres, et forment des groupes qui se placent généralement devant mes principaux groupes d'angles observés, affectant ainsi non-seulement dans

leurs valeurs, mais aussi dans leurs allures, une ressemblance vraiment remarquable avec les angles fournis par l'observation.

» Parmi les angles que le calcul m'a donnés, il en est un certain nombre qui ne correspondent pas aux angles observés et qui tombent quelquefois au milieu des intervalles blancs laissés par ces derniers. Quoique ces angles ne fussent pas à beaucoup près les plus nombreux, ils auraient pu m'embarrasser si je n'avais pas remarqué que beaucoup d'angles existants dans le réseau théorique devaient nécessairement me manquer par les motifs que voici.

» D'abord, en supposant que le réseau théorique existât d'une manière complète, il faudrait, pour observer tous les angles qu'il comporte, embrasser la totalité de l'un des cent vingt triangles rectangles scalènes dans lesquels la sphère est divisée par les quinze cercles primitifs du réseau. Or rien ne prouve que la partie de l'Europe qui m'a fourni des observations, embrasse en totalité un quelconque de ces triangles. Elle s'étend peut-être sur plusieurs d'entre eux, mais il se peut fort bien qu'elle n'embrasse dans aucun de ces triangles la partie qui avoisine par exemple l'angle droit.

» De plus, rien ne prouve qu'on ait constaté par l'observation tous les systèmes stratigraphiques qui existent dans l'Europe occidentale et méridionale, et je regarde comme fort probable qu'en France même on en découvrira de nouveaux qui donneront de nouveaux angles.

» D'ailleurs, il n'est pas démontré que la nature ait réalisé tous les cercles d'une même catégorie, de sorte qu'une partie des angles calculés peut être condamnée, par la force même des choses, à n'exister que théoriquement.

» Enfin, et ceci est peut-être le point le plus essentiel, chacun des ridements de l'écorce terrestre paraît s'être opéré suivant une demi-circonférence de grand cercle seulement et non suivant une circonférence entière; de là il résulte que, s'il ne s'était opéré qu'un seul ridement suivant chacun des grands cercles théoriquement possibles, chacun de ces grands cercles ne serait jalonné par les aspérités de la surface du globe que dans la moitié de sa circonférence et disparaîtrait dans l'autre moitié, comme par une sorte d'*hémihédrie*. D'après cela, chaque région de la surface du globe pourrait ne présenter à l'observateur que la moitié des systèmes de montagnes que la formule géométrique y indique; de là aussi la disparition d'une partie des angles calculés d'après cette formule. On pourrait même concevoir que les lois mécaniques qui ont présidé à la formation des rides de l'écorce terrestre s'opposassent à l'existence simultanée de certains sys-

tèmes dans une même région, d'où il résulterait que certains angles calculés géométriquement, mais désavoués par la mécanique, ne pourraient être observés nulle part.

» On voit, d'après cela, qu'il n'y aurait à se préoccuper de l'absence de représentants observés pour certains angles calculés qu'autant que cette absence deviendrait le cas général; mais comme il s'en faut de beaucoup qu'il en soit ainsi, il y a bien plutôt lieu de s'attacher aux ressemblances remarquables qui se manifestent entre une grande partie des angles calculés et les angles observés.

» On concevra facilement, d'après tout ce qui précède, qu'après avoir calculé tous les angles formés par les cinquante-cinq cercles dont j'ai parlé, j'aie pu croire un moment que ma besogne touchait à sa fin, et que je n'avais plus qu'à reconnaître parmi ces cinquante-cinq cercles les représentants théoriques de chacun des systèmes de montagnes européens.

» J'ai cherché à opérer ce rapprochement, et j'ai réellement réussi à reproduire avec une assez grande précision l'ajustage de quelques-uns de ces cercles; mais je n'ai pu les représenter tous, même en faisant la plus large part possible aux erreurs admissibles de l'observation.

» J'ai donc été forcé de reconnaître que mon réseau de cinquante-cinq cercles était insuffisant et qu'il fallait y ajouter de nouveaux cercles auxiliaires.

» D'après la considération de ce qui m'avait surtout manqué pour compléter mon ajustage, j'ai introduit dans le calcul les cercles correspondants à un dodécaèdre pentagonal dont les faces forment, avec les faces du cube, des angles de $8^{\circ} 18' 2'',6$, cercles qui présentent dans l'ensemble du réseau des rapports de situation assez remarquables.

» Le dodécaèdre pentagonal n'est un dodécaèdre que par l'effet de l'hémihédrie qui fait disparaître la moitié de ses faces, il en comporte réellement vingt-quatre, parallèles entre elles deux à deux. J'ai donc eu réellement pour chacun des cinq cubes douze plans, c'est-à-dire en tout soixante plans qui m'ont donné soixante cercles à ajouter aux cinquante-cinq premiers; le nombre total en a été porté à cent quinze.

» J'ai fait les calculs, et les angles obtenus se sont présentés avec les mêmes allures que les précédents; ils se sont, pour la plupart, massés avec eux de manière à rendre plus compacte la représentation théorique des groupes d'angles observés. C'est là toujours ce qui constitue leur propriété caractéristique au point de vue qui m'occupe, et ce qui établit un rapport intime entre le *réseau pentagonal* et la structure stratigraphique de l'écorce

terrestre. Ces nouveaux angles ont donné des représentants théoriques pour certains angles isolés qui se trouveront beaucoup moins excentriques qu'ils ne le paraissaient d'abord. Certains angles, mais en grande minorité, sont tombés dans les intervalles que l'observation avait laissés en blanc : j'ai déjà expliqué cette circonstance.

» Le calcul fait, j'ai cherché de nouveau à ajuster le réseau théorique avec le réseau observé; mais cette fois encore je n'ai pu y réussir. Mes angles observés étant représentés maintenant avec une assez grande précision, je devais devenir difficile sur les conditions du rapprochement entre les cercles observés et les cercles du réseau théorique; et quoique j'en aie beaucoup approché, je n'ai pu trouver de combinaison qui reproduisît tous les cercles observés sans faire violence à certains angles que le calcul semblait avoir sanctionnés en leur donnant des représentants.

» De là la nécessité d'introduire encore de nouveaux cercles auxiliaires; et je me suis mis à calculer :

» Les angles formés par les cercles correspondants à un dodécaèdre pentagonal dont une face passe par une arête d'un cube différent de celui sur lequel il s'appuie, et dont les faces forment avec les faces de ce dernier cube des angles de 31° 43′ 3″,6;

» Ceux qui correspondent à un autre dodécaèdre pentagonal dont une face passe par la diagonale d'un cube différent de celui sur lequel il s'appuie, et dont les faces forment avec celles de ce dernier cube des angles de 20° 54′ 18″,6;

» Ceux qui correspondent à un trapézoèdre dont les faces sont perpendiculaires à celles de l'octaèdre, et forment avec celles du cube des angles de 7° 45′ 40″,5;

» Enfin ceux qui correspondent à un autre trapézoèdre dont les faces forment avec celles du cube un angle de 15° 31′ 21″.

» Les angles que j'ai déjà trouvés par cette nouvelle série de calculs suivent exactement les mêmes allures que les précédents; ils continuent à se grouper avec une prédilection particulière vis-à-vis des groupes d'angles fournis par l'observation.

» Ainsi la loi qui me sert de guide paraît devoir se soutenir pour ces quatre nouvelles séries de cercles; mais il ne m'est pas démontré que ces cercles et ceux étudiés précédemment satisfassent seuls à la loi énoncée. A priori, il ne paraît pas hors de vraisemblance que la même propriété appartient à divers autres cercles placés régulièrement dans le système.

» Théoriquement parlant, ma tâche ne sera complétement remplie que

lorsque j'aurai parcouru la totalité des cercles qui ont, avec les angles observés, le genre d'affinité que j'ai signalé. C'est l'ensemble de ces cercles qu'on peut considérer comme constituant sur la sphère le *réseau pentagonal* réduit à ce qu'il a d'applicable à la géologie; et il faut évidemment compléter d'abord ce réseau avant de pouvoir espérer d'y trouver pour chaque cercle observé le représentant le plus exact que le réseau puisse lui fournir, et de se prononcer ensuite sur le degré de précision avec lequel le réseau pentagonal représente les observations. Les calculs seront fort longs, parce que le nombre des angles et des arcs à calculer croît rapidement à mesure qu'on multiplie les cercles du réseau. J'ai donc en perspective une assez longue série de calculs à exécuter avant de pouvoir considérer la matière comme épuisée et mon travail comme terminé; c'est là ce qui m'a décidé à en soumettre dès aujourd'hui le principe à l'Académie.

» Les cercles que j'obtiendrai en complétant la recherche de tous ceux qui fournissent des angles généralement en harmonie avec les angles observés, seront dans une position tellement variée et si rapprochés les uns des autres, qu'il sera, je crois, impossible que je n'y trouve pas des représentants admissibles des grands cercles de comparaison de tous les systèmes de montagnes. J'arriverai donc, je crois, indubitablement à reproduire théoriquement le réseau des cercles observés avec toute l'approximation désirable, sans autre difficulté que la longueur des calculs.

» En minéralogie, quelque compliqué que soit un cristal, on parvient toujours à en reproduire les diverses facettes par des décroissements convenablement choisis, pourvu qu'on ait la forme primitive qui en représente la symétrie fondamentale.

» Si les quinze cercles primitifs du réseau pentagonal peuvent réellement être considérés comme représentant, par leur ajustage, la *forme primitive* du réseau des systèmes de montagnes, je parviendrai de même à reproduire les grands cercles de comparaison de tous les systèmes observés et observables, en introduisant dans le réseau pentagonal des cercles auxiliaires qui sont ici, pour ainsi dire, la représentation des *décroissements*.

» Lorsqu'on effectue complétement le calcul des triangles du *réseau pentagonal,* on trouve souvent des arcs dont l'expression en degrés, minutes et secondes est précisément la même que celle de certains angles du réseau, et l'on conçoit qu'il résulte de là, pour les arcs, un fractionnement en portions définies, auquel on ne peut refuser une certaine analogie avec la subdivision en *rapports simples* qui constitue l'une des bases essentielles de la cristallographie.

» Quelque nombreux que puissent devenir les cercles de la sphère géologique, rien ne sera si facile que d'en représenter les diverses séries par une notation analogue à celles employées en cristallographie et en chimie, et de désigner chaque système de montagnes par une formule composée de deux ou trois caractères; l'emploi du réseau pentagonal pourra peut-être par cela seul rendre quelque service aux progrès futurs de la science.

» Une partie des cercles du réseau pentagonal s'ajustent autour des centres et des sommets de pentagones, de manière à former des espèces de *caustiques* dont la configuration aidera peut-être à concevoir pourquoi certaines chaînes de montagnes, telles que le Jura et les Alpes, sont courbes dans leur ensemble, quoique composées d'éléments rectilignes.

» Le réseau pentagonal présente un grand nombre de points où les grands cercles de comparaison des différents systèmes viennent se croiser en plus ou moins grand nombre. On peut en compter cent quatre-vingt-deux qui méritent d'être signalés plus particulièrement sous ce rapport. M. Pissis, dans un Mémoire très-remarquable, a déjà fixé l'attention des géologues sur de pareils points de croisement, et j'ai lieu de penser que plusieurs de ceux qu'il a indiqués figureront dans mon réseau.

» Il ne sera pas sans intérêt d'étudier aussi l'application du réseau pentagonal au relief extérieur de la Lune; mais, en raison de la projection suivant laquelle notre satellite nous présente constamment la même moitié de sa surface, projection qui change pour nos yeux tous les cercles en ellipses, cette application semble devoir offrir, dans l'exécution, une complication particulière.

» Ce n'a pas été sans hésitation que je me suis décidé à soumettre à l'Académie les idées dont je viens d'avoir l'honneur de l'entretenir, quoique je ne pusse les accompagner encore du tableau complet des résultats numériques sur lesquels doit reposer un jour l'application du *réseau pentagonal* à la structure stratigraphique de l'écorce terrestre. Il est même certain que je n'aurais pas eu cette hardiesse, si je n'avais réussi à me procurer une preuve, en quelque sorte matérielle, de la possibilité de l'application dont il s'agit. On conçoit d'ailleurs qu'une pareille preuve ne saurait être indifférente à un auteur qui a encore plusieurs mois de calculs à fournir, et qui serait menacé de voir le résultat de tout son travail s'évanouir si le réseau calculé ne pouvait être appliqué.

» En conséquence, lorsque j'ai vu combien les calculs s'allongeaient, j'ai cherché à m'assurer, pour ainsi dire *ipso facto*, de la possibilité de leur réalisation finale. Pour cela j'ai placé sur le globe que j'ai l'honneur de

mettre sous les yeux de l'Académie, un *filet mobile* composé en principe de vingt mailles, ayant chacune la forme d'un triangle équilatéral de la grandeur voulue, pour que le filet s'applique exactement sur la surface sphérique et l'embrasse avec une rigoureuse précision. Puis, sans compléter entièrement le réseau, j'y ai ajouté les cercles et portions de cercles nécessaires pour en rendre la forme et les principales applications faciles à comprendre et à exécuter. J'ai figuré quelques cercles auxiliaires des *octaédriques*, des *dodécaédriques rhomboïdaux*, etc.

» Ces cercles sont liés entre eux d'une manière invariable, mais leur ensemble est mobile sur la surface du globe. J'ai installé tout simplement ce réseau sur un triangle tri-rectangle (ou à peu près tel), dont j'ai souvent parlé dans mes leçons à l'École des Mines et au Collége de France (1). C'est celui qui est formé par les grands cercles de comparaison des systèmes du Ténare, des Alpes principales et de la grande traînée volcanique des Andes et du Japon. Ce triangle se compose, dans mon installation, d'un grand cercle du réseau fondamental (Ténare) et de deux *dodécaédriques rhomboïdaux*, trois grands cercles qui seraient probablement autant d'exemples de *récurrence*. Or on peut voir d'un coup d'œil, qu'installé de cette manière le réseau s'adapte assez heureusement, et même avec des circonstances d'une précision singulière, et qu'il serait difficile de regarder comme fortuites, à la structure de la surface entière du globe.

Je suis loin cependant de présenter cette installation comme définitive. Beaucoup d'équations ont plusieurs racines et certains corps ont plusieurs positions d'équilibre stable. Le réseau pentagonal comprend plusieurs centaines de cercles, dont une vingtaine seulement sont figurés sur le globe que l'Académie a sous les yeux. Ces cercles si nombreux et de positions si variées, présentent beaucoup d'angles et de combinaisons propres à remplacer, *à peu de chose près*, les angles et la combinaison des cercles fondamentaux. A priori, il n'est donc pas improbable de penser qu'il existe, en effet, dans le réseau pentagonal, des combinaisons propres à représenter les accidents orographiques dont j'ai rapproché les cercles fondamentaux

---

(1) Ce triangle tri-rectangle, qui pourra sans doute recevoir ultérieurement quelques modifications, se trouve complétement indiqué pages 763 à 771 de ma Notice sur les systèmes de montagnes, formant le tirage à part de l'article *Systèmes de montagnes* du Dictionnaire d'histoire naturelle de M. Charles d'Orbigny; ce tirage à part n'a pas encore paru, parce que le présent travail m'a obligé d'en suspendre l'impression; mais les pages 763 à 771 étaient déjà imprimées et tirées à la fin de l'année dernière (1849), ainsi qu'il serait facile de le constater, tant pour ces pages que pour tout ce qui le précède, à l'imprimerie de M. Martinet.

plus heureusement encore que ces derniers. Ainsi l'installation provisoire que je mets sous les yeux de l'Académie pourrait être considérée comme n'étant qu'une sorte de *pis-aller*. Or, comme cette installation me paraît tout au moins ne rien offrir de choquant, je me crois fondé à conclure d'abord que le *principe de symétrie* du réseau pentagonal existe réellement dans la nature.

» Je ne serais pourtant pas étonné que l'hésitation dont je viens d'indiquer les motifs, pût être regardée plus tard comme mieux fondée en théorie qu'en fait, et j'avouerai même que s'il se présentait quelque installation meilleure que celle à laquelle je suis parvenu à l'improviste et à si peu de frais, j'en éprouverais, je crois, plus de surprise encore que de satisfaction ; car, en examinant attentivement celle-ci, je trouve qu'elle réalise, pour ainsi dire en bloc, une foule de combinaisons avec lesquelles je me suis familiarisé depuis longtemps, et qui, très-naturelles et très-simples, présentent réellement à mes yeux tous les caractères de la vérité (1).

» Quoi qu'il en soit, et en admettant même, comme je suis assez porté à le croire, *sans toutefois l'affirmer,* que la position actuelle du réseau devra être à peu près conservée, et ne subira que des mouvements que j'appellerai *micrométriques,* il y a toujours lieu de continuer les calculs jusqu'à l'épuisement pour ainsi dire de la matière calculable.

» La solution que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, en supposant que ce soit la bonne, n'est encore que *graphique*. Je ne pourrai exprimer par des chiffres précis la position du *réseau pentagonal,* que lorsque j'aurai terminé la série des calculs que j'ai indiqués, et même quelques autres encore, dont les résultats me seront également nécessaires.

» Je donnerai alors la latitude et la longitude d'un centre ou d'un sommet de pentagone, et l'orientation d'un arc déterminé partant de ce point. Tout le réseau sera fixé par ces *trois chiffres ;* mais je conçois qu'il devra se passer de longues années avant qu'ils puissent être arrêtés d'une manière à peu près définitive. En effet, de même que l'orientation du grand cercle de

---

(1) Je trouve, par exemple, que le *réseau pentagonal* ajusté d'après les Andes, les Alpes principales et le Ténare, ou, ce qui revient presque exactement au même, d'après le pic de Ténériffe, l'Etna et le Vésuve, représente aussi exactement que possible la structure de l'Oural, telle que je l'ai indiquée, il y a un an, dans ma *Notice sur les Systèmes des montagnes,* pages 656 et suivantes, imprimées en octobre 1849. En le plaçant d'après l'Oural seul, on ne le placerait pas autrement !

Beaucoup d'autres remarques, moins faciles à exprimer en quelques mots, sont pour moi aussi frappantes que celle-là.

comparaison d'un système de montagnes et la position de son point de départ sont le résumé de toutes les observations stratigraphiques relatives à ce système, les *trois chiffres* qui fixeront sur la surface du globe le *réseau pentagonal* seront le résumé intégral des observations stratigraphiques et orographiques faites dans tout l'univers. Il sera probablement nécessaire d'y appliquer la *méthode des moindres carrés*, et de créer une méthode de réduction dérivée de celle-ci; il faudra aussi avoir égard aux modifications que doit introduire la considération de l'aplatissement, en recourant, s'il est nécessaire, pour en trouver le principe, au *calcul des variations*; de là une série de calculs fort longs, et qui ne seront pour ainsi dire jamais terminés, en raison des observations nouvelles qui, pendant bien des années encore, viendront combler les lacunes des observations déjà faites. Il est donc impossible de prévoir à quelle époque le *réseau pentagonal* sera fixé sur la surface du *sphéroïde* terrestre avec la *précision des secondes*; mais peut-être ne se passera-t-il pas un grand nombre d'années avant qu'il soit fixé avec la précision des degrés, et même avec celle des dizaines de minutes.

» La loi que j'ai essayé de constater numériquement et graphiquement dans la disposition des systèmes de montagnes étant par elle-même le *nec-plus-ultra* de la régularité, on pourrait ne pas lui chercher d'autre raison d'être que cette régularité même.

» Il est cependant facile de concevoir comment elle peut résulter en principe de la contraction que la masse interne du globe a éprouvée de siècle en siècle par suite de son refroidissement progressif. Les effets de cette contraction sur l'écorce entière du globe, quoique tendant à produire une compression et non un écartement, ont eu cependant une analogie sensible avec ceux du retrait qui a produit la division du basalte en prismes à trois, à quatre, et plus souvent encore à six faces. Il est vrai que dans l'exposé précédent il est question de *pentagones* et de diverses combinaisons où entre le nombre cinq au lieu de l'*hexagone régulier* qui, dans l'état normal du phénomène, sert de base aux prismes basaltiques. Mais cette différence n'est qu'un changement de forme que les propriétés de la sphère introduisent dans la manifestation d'une même tendance fondamentale. Le basalte se divise en prismes hexagonaux, parce que le *triangle équilatéral*, le *carré* et l'*hexagone* sont les seuls polygones réguliers qui puissent servir à diviser un plan en parties toutes égales entre elles (comme on le voit dans les appartements carrelés), et que, parmi ces trois polygones, l'hexagone est celui qui a le plus grand nombre de côtés et le périmètre *minimum* pour une surface donnée. Mais, à cause de l'*excès sphérique*, la sphère n'est pas divisible en

hexagones réguliers ni en carrés; elle ne peut être divisée qu'en triangles équilatéraux et en pentagones réguliers. Le pentagone remplace ici l'hexagone; de là l'introduction du nombre cinq et les diverses combinaisons qui en résultent.

» Les quinze cercles qui divisent la surface de la sphère en douze pentagones réguliers jouissent d'une propriété de contour *minimum* qui en fait le système de lignes de *plus facile écrasement*. Si tous les ridements de l'écorce terrestre s'étaient produits simultanément, ces quinze cercles se seraient peut-être dessinés seuls; mais comme la production des différents systèmes de montagnes a été successive, les cercles *octaédriques*, *dodécaédriques*, et autres, ont été probablement des intermédiaires nécessaires pour passer de l'un à l'autre des cercles fondamentaux. Tous ensemble constituent peut-être comme une espèce de *clavier* sur lequel la nature toujours en action exécute, depuis que le globe terrestre a commencé à se refroidir, une sorte d'harmonie séculaire. »

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Mémoire sur les équations différentielles du mouvement de l'éther dans les cristaux à un et à deux axes optiques; par* M. **Augustin Cauchy**.

« La méthode dont je me suis servi pour établir les équations différentielles des mouvements infiniment petits de l'éther dans un corps isophane, peut s'appliquer aussi à la recherche de ces équations, quand le corps, cessant d'être isophane, se transforme par exemple en un cristal doublement réfringent. On doit surtout remarquer le cas où l'on peut tracer dans ce cristal trois plans principaux et rectangulaires entre eux, dont chacun le divise en deux parties symétriques. Les équations différentielles que j'obtiens alors renferment un grand nombre de paramètres qui sont encore au nombre de quinze, quand on réduit ces équations à l'homogénéité. Mais, si des trois coefficients déterminés dans la séance précédente, et relatifs aux rayons évanescents, le dernier est constamment nul, les quinze paramètres dont il s'agit seront réduits à neuf, et l'équation de la surface des ondes renfermera six paramètres seulement. Alors le cristal admettra généralement, comme l'expérience le montre, deux axes optiques renfermés dans l'un des plans principaux. Il y a plus; si le cristal est symétrique autour d'un axe, celui-ci sera l'axe optique unique, et dans ce cas les neuf paramètres ci-dessus mentionnés se réduiront à quatre, trois d'entre eux étant renfermés dans l'équation de la surface des ondes, réduite elle-même au système d'un ellipsoïde et d'une sphère, ou plus généralement de deux ellipsoïdes qui offriront le même axe de révolution.

» J'ajouterai ici une remarque qui n'est pas sans intérêt. Supposons que l'on fasse tomber un rayon simple de lumière sur la surface extérieure d'un cristal doué d'un seul axe optique et taillé parallèlement à cet axe. Supposons d'ailleurs le plan d'incidence perpendiculaire à l'axe optique, et le rayon incident renfermé dans le plan d'incidence, ou, en d'autres termes, polarisé perpendiculairement à ce plan. En vertu des formules obtenues dans la séance précédente, ce rayon devrait être sous l'incidence principale, transformé par la réflexion en un rayon renfermé ou non dans le plan d'incidence, suivant que le dernier des coefficients correspondants aux rayons évanescents sera ou ne sera pas égal à zéro. J'ai été curieux de savoir si, dans le cas indiqué, le rayon réfléchi sortait effectivement du plan d'incidence, et s'il éprouvait une déviation sensible. Les expériences que nous avons exécutées, M. Soleil fils et moi, pour résoudre cette question, en appliquant à cette recherche le goniomètre de M. Babinet, muni de prismes de Nichol, nous ont convaincus que la déviation, si elle existe, est très-faible, et ne peut guère s'élever au delà d'un degré, ou même d'un demi-degré. Les réflexions opérées sous l'incidence principale, et pour des rayons renfermés dans le plan d'incidence, par des surfaces quelconques de cristaux à un ou à deux axes optiques, nous ont paru aussi ne pas produire de déviation sensible. Si j'avais à ma disposition un appareil qui permît d'atteindre une grande précision, spécialement l'appareil de M. Jamin, je n'hésiterais pas à en user pour répéter nos expériences. Car, ainsi que je l'expliquerai plus en détail dans un autre Mémoire, il est très-important, sous le rapport théorique, de savoir si la déviation existe, ou si elle n'offre qu'une valeur qui puisse être négligée dans les calculs.

ANALYSE.

» Supposons qu'un mouvement infiniment petit du fluide éthéré se propage dans un cristal. Représentons au bout du temps t, par ξ, η, ζ, les déplacements d'une molécule d'éther, mesurés parallèlement à trois axes rectangulaires des x, y, z; et posons, pour abréger,

$$s = \mathrm{D}_t, \quad u = \mathrm{D}_x, \quad v = \mathrm{D}_y, \quad w = \mathrm{D}_z.$$

D'après ce qui a été dit dans un précédent Mémoire, les équations différentielles d'un mouvement infiniment petit de l'éther pourront être supposées réduites à la forme

$$(1) \qquad s^2\xi = \mathfrak{X}, \quad s^2\eta = \mathfrak{Y}, \quad s^2\zeta = \mathfrak{Z},$$

$\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$, $\mathfrak{Z}$ désignant trois fonctions linéaires et homogènes de ξ, η, ζ, qui seront en même temps des fonctions entières de u, v, w, composées d'un nombre fini ou infini de termes. De plus, si l'on nomme $\mathfrak{s}$ le déplacement d'une molécule d'éther, mesurée parallèlement à un nouvel axe qui forme avec ceux des x, y, z des angles dont les cosinus soient a, b, c, on aura

$$(2) \qquad \mathfrak{s} = a\xi + b\eta + c\zeta;$$

par conséquent, en vertu des formules (1),

$$(3) \qquad s^2 \mathfrak{s} = \mathrm{S},$$

la valeur de S étant donnée par la formule

$$(4) \qquad \mathrm{S} = a\mathfrak{X} + b\mathfrak{Y} + c\mathfrak{Z}.$$

» Ajoutons que les équations (1) et (3) continueront de subsister si l'on y considère les lettres ξ, η, ζ, $\mathfrak{s}$ comme représentant non plus des déplacements effectifs des molécules éthérées, mais les déplacements symboliques correspondants, et même, si l'on y considère, en outre, s, u, v, w comme représentant non plus les symboles de dérivation D_t, D_x, D_y, D_z, mais les coefficients des variables indépendantes dans l'exponentielle caractéristique

$$e^{ux+vy+wz-st}$$

correspondante à un mouvement simple de l'éther.

» Si maintenant on veut attribuer au cristal donné la faculté de propager de la même manière et suivant les mêmes lois, les mouvements simples de l'éther de part et d'autre de chacun des trois plans coordonnés, il suffira évidemment d'assigner à la fonction de a, b, c, u, v, w, ξ, η, ζ désignée par S une forme telle, que la valeur de $\mathfrak{s}$ déterminée par la formule (3) demeure invariable après un changement opéré dans le sens suivant lequel se mesurent les coordonnées parallèles à un seul axe, ou, ce qui revient au même, dans le signe de ces coordonnées. Mais, si l'on change, par exemple, le signe des coordonnées parallèles à l'axe des x, on devra changer a en $-a$, u en $-u$, et ξ en $-\xi$. Donc un tel changement devra laisser inaltérable la valeur de S, et cette valeur ne devra pas non plus être altérée, si l'on change simultanément ou b en $-b$, v en $-v$, η et $-\eta$, ou bien c en $-c$, w et $-w$, ζ en $-\zeta$.

» D'autre part, la valeur de S, dans l'équation (3), est nécessairement une fonction linéaire homogène non-seulement de a, b, c, mais encore de

ξ, η, ζ. Donc elle se compose de neuf parties respectivement égales aux produits

$$(5)\qquad \left\{ \begin{array}{lll} a\xi, & b\xi, & c\xi, \\ a\eta, & b\eta, & c\eta, \\ a\zeta, & b\zeta, & c\zeta, \end{array} \right.$$

multipliés par neuf fonctions entières de u, v, w. Or des neuf produits compris dans le tableau (5), trois, savoir,

$$a\xi, \quad b\eta, \quad c\zeta$$

restent invariables quand on change simultanément le sens dans lequel se mesurent les coordonnées parallèles à un axe quelconque. Donc, pour que la condition ci-dessus énoncée soit remplie, il faudra que, dans la valeur de s, ces trois produits se trouvent multipliés par trois fonctions paires de u, v, w. Quant aux deux produits

$$b\zeta, \quad c\eta,$$

ils changeront de signe quand on changera les signes des coordonnées parallèles à l'axe des y ou des z, mais resteront invariables quand on changera les signes des coordonnées parallèles à l'axe des x. Donc, dans la valeur de s, ces produits devront être multipliés par des fonctions paires de u, qui soient en même temps des fonctions impaires de v et de w. En d'autres termes, les produits $b\zeta$, $c\eta$ devront être, dans la valeur de s, multipliés par le produit vw et par des fonctions paires de u, v, w. Pareillement on devra, dans la valeur de s, multiplier les produits

$$c\xi, \quad a\zeta$$

par le produit wu et par des fonctions paires de u, v, w; enfin les produits

$$a\eta, \quad b\xi$$

par le produit uv et par des fonctions paires de u, v, w. Donc, pour que le cristal donné ait la faculté de propager de la même manière et suivant les mêmes lois les mouvements simples de l'éther de part et d'autre de chacun des plans coordonnés, il suffira que la valeur de s soit de la forme

$$(6)\qquad \left\{ \begin{array}{c} s = a\mathcal{L}\xi + b\mathcal{M}\eta + c\mathcal{N}\zeta \\ + wu(b\mathcal{P}\zeta + c\mathcal{P}'\eta) + wu(c\mathcal{Q}\xi + a\mathcal{Q}'\zeta) + uv(a\mathcal{R}\eta + b\mathcal{R}'\xi), \end{array} \right.$$

$\mathfrak{L}$, $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{N}$, $\mathfrak{P}$, $\mathfrak{Q}$, $\mathfrak{R}$, $\mathfrak{P}'$, $\mathfrak{Q}'$, $\mathfrak{R}'$ étant des fonctions entières et paires de u, v, w, par conséquent des fonctions entières de u^2, v^2, w^2.

» La valeur de s étant ainsi déterminée, on pourra en conclure immédiatement la forme que devront prendre, dans l'hypothèse admise, les équations (1). Pour y parvenir, il suffira de réduire, dans la formule (3), jointe aux équations (4) et (6), deux des cosinus a, b, c à zéro et le troisième à l'unité. En prenant successivement pour celui-ci a, b et c, on obtiendra les trois équations

$$s^2\xi = \mathfrak{L}\xi + uv\mathfrak{R}\eta + uw\mathfrak{Q}'\zeta, \text{ etc.},$$

que l'on peut écrire comme il suit :

$$(7)\qquad \begin{cases} (s^2 - \mathfrak{L})\xi = u(v\mathfrak{R}\eta + w\mathfrak{Q}'\zeta), \\ (s^2 - \mathfrak{M})\eta = v(w\mathfrak{P}\zeta + u\mathfrak{R}'\xi), \\ (s^2 - \mathfrak{N})\zeta = w(u\mathfrak{Q}\xi + v\mathfrak{P}'\eta). \end{cases}$$

Telles sont les formules qui paraissent devoir représenter généralement le mouvement de la lumière dans un cristal divisible en deux parties symétriques par l'un quelconque de trois plans rectangulaires entre eux.

» Si l'on veut réduire à l'homogénéité les équations (7), comme on peut généralement le faire dans une première approximation, les coefficients

$$\mathfrak{P},\quad \mathfrak{Q},\quad \mathfrak{R},\quad \mathfrak{P}',\quad \mathfrak{Q}',\quad \mathfrak{R}'$$

réduits à des constantes, représenteront six paramètres distincts; tandis que les coefficients $\mathfrak{L}$, $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{N}$ réduits à des fonctions linéaires et homogènes de u^2, v^2, w^2 renfermeront neuf autres paramètres. Donc alors les équations (7) renfermeront quinze paramètres. Ces quinze paramètres peuvent d'ailleurs être réduits à neuf dans les équations (7) et à six dans l'équation de la surface des ondes, sous la condition que nous avons indiquée dans le préambule, et que nous examinerons de nouveau dans un autre article. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Deuxième fragment sur les organes de génération de divers animaux; par* M. **Duvernoy**.

Des organes extérieurs de fécondation dans les Crustacés décapodes.

« J'avais découvert, dès 1845, qu'on pourrait ajouter aux caractères qui distinguent les deux sous-ordres des *Décapodes*, les *Brachygastres* et les *Macrogastres*, celui très-important de la position des verges; toujours extérieures dans les premiers, s'enroulant dans l'intérieur du corps chez les

derniers, et ne se déroulant au dehors qu'à l'époque du rapprochement des sexes.

» Des recherches plus nombreuses que je viens de faire à ce sujet, m'ont confirmé dans l'exactitude de cet aperçu, et m'ont mis à même de le développer et de saisir d'autres rapports et d'autres différences, qui confirment les propositions que j'ai mises en tête de mon premier fragment *sur les organes de génération des animaux* (1).

» Des conclusions que je crois pouvoir tirer de mes nouvelles études sur ce sujet intéressant, les unes se rapportent à l'anatomie et à la physiologie de l'appareil extérieur de fécondation, mâle et femelle, chez les *Crustacés décapodes;* les autres à la classification de ces mêmes crustacés et aux caractères distinctifs que l'on peut tirer de ces appareils, pour caractériser cet ordre et les groupes de différents degrés qui le composent, jusqu'aux plus inférieurs, c'est-à-dire aux genres et sous-genres, et quelquefois même à l'espèce.

A. *Conclusions relatives à l'anatomie et à la physiologie.*

» 1°. Les organes de fécondation mâles (les canaux déférents) ou femelles (les oviductes) ont constamment une double issue au dehors, chez tous les *Crustacés décapodes*.

» 2°. Cette double issue est placée, pour les canaux excréteurs des glandes spermagènes, très-généralement dans les hanches de la cinquième paire de pieds.

» 3°. Chez quelques *Brachygastres* cette issue empiète un peu sur le dernier segment du sternum qui reçoit la hanche, ou s'y trouve percée tout entière.

» 4°. La dernière partie de ce canal excréteur revêtue de la peau, laquelle est attachée au pourtour de son issue percée dans la hanche ou le sternum, constitue la verge de ces animaux.

» 5° Dans les *Brachygastres*, où elle reste toujours au dehors, l'épiderme de cette peau est plus épais et plus ou moins couvert de poils.

» 6°. Dans les *Macrogastres*, où elle se replie dans la partie du canal déférent qui reste toujours dans le corps, ce même épiderme est mou et non velu; c'est un épithélium.

» 7°. Ce caractère, d'avoir constamment la verge extérieure, qui distingue tous les *Brachygastres*, est en rapport avec l'existence, non moins

(1) Voir *Comptes rendus*, tome XXIX, page 321.

constante, de deux paires de fausses pattes, attachées aux deux premiers anneaux de l'abdomen, et faisant partie de l'appareil extérieur de fécondation.

» 8°. La première paire de ces appendices fécondateurs, articulée sous le premier segment abdominal et rapprochée de la verge, est constamment traversée, dans la plus grande partie de sa longueur, par un canal dont l'entrée est à sa base, et l'orifice, souvent capillaire, à sa pointe, ou près de son extrémité.

» Cette première paire est toujours plus forte et presque toujours plus grande que la seconde.

» On trouve presque constamment les verges introduites dans l'entrée du canal de cette première paire.

» 9°. On peut en conclure que l'usage de ces appendices est de porter, plus loin que n'auraient pu le faire les verges, la liqueur fécondante vers les œufs, ou dans le réservoir séminal lorsqu'il existe et que la copulation peut avoir lieu.

» L'usage de cette première paire d'appendices, qui était problématique, avant notre observation que le canal dont elle est percée règne jusqu'à son extrémité et reçoit la verge à son origine, est devenu évident et incontestable depuis cette observation.

» 10°. La forme et les proportions de cette première paire d'appendices varient on ne peut pas plus, d'un genre à l'autre, et se modifient même jusqu'à un certain point dans les espèces; de telle sorte que l'on pourra faire entrer ces différences de détails dans l'énoncé des caractères distinctifs des groupes de la méthode naturelle.

» 11°. La seconde paire d'appendices générateurs, attachée au second segment abdominal, toujours plus grêle et souvent beaucoup plus petite que la première, n'est jamais canaliculée.

» On la trouve généralement introduite dans le canal de la première; soit qu'elle lui serve d'arc-boutant lors du rapprochement des sexes, soit qu'elle maintienne la verge en position.

» 12°. Dans l'état de repos, cet appareil est couché sous le sternum, dans une rainure plus ou moins profonde destinée à recevoir l'abdomen, qui s'y trouve constamment replié, et ne s'en détache que pour la défécation et la fécondation.

» 13°. Un mécanisme très-simple l'y maintient ainsi accroché, dans la plupart des cas, sans effort musculaire, et de manière que l'extrémité de l'abdomen qui est en avant, ne soit pas refoulée lors de la progression de l'animal.

» Ce mécanisme consiste, chez les mâles, dans l'existence de deux crochets, situés dans la partie de la rainure sternale qui répond au second segment de cette région; et dans deux fossettes correspondantes du pénultième anneau de l'abdomen.

» 14°. Les femelles manquent souvent de ce mécanisme, devenu inutile lorsque leur abdomen est chargé d'œufs.

» 15°. Un autre mécanisme bien connu y supplée chez les femelles des Orbiculaires ou des *Leucosiens.*

» Chez tous les *Brachygastres,* le nombre normal des anneaux de l'abdomen nous paraît être de sept. Ordinairement le troisième, le quatrième et le cinquième sont soudés ensemble, et la plus grande mobilité de l'abdomen a lieu dans l'articulation du troisième avec le deuxième; ensuite dans celles du cinquième et du sixième, du sixième et du septième.

» Dans les *Leucosiens,* les quatrième, cinquième et sixième anneaux sont soudés ensemble, chez les femelles, et forment un large couvercle très-concave, qui contient et renferme les œufs, en s'appliquant au large pourtour du sternum. Le dernier segment, petit et très-étroit, est une languette cunéiforme qui s'engrène dans une échancrure correspondante de cette région.

» 16°. La soudure des anneaux de l'abdomen est telle, dans la *Lupée sanguinolente,* de la famille des *Portuniens,* que l'abdomen ne peut se mettre dans l'extension, qu'en formant tout au plus un angle droit avec le sternum, ce qui doit rendre la copulation impossible. Les deuxième, troisième, quatrième et cinquième anneaux sont soudés ensemble et n'ont, sur le premier, que des mouvements d'extension limités.

» 17°. Le plan d'organisation de l'appareil extérieur de fécondation des *Macrogastres* diffère essentiellement du précédent:

» *a.* Par la position de la verge, organisée pour s'invaginer dans le canal déférent, et ne se dérouler au dehors qu'au moment de la fécondation;

» *b.* Par l'absence de tout appendice fécondateur chez les uns (les *Langoustiens*);

» *c.* Par l'existence d'une paire seulement de ces appendices chez les autres (les *Homards*);

» *d.* Par la présence de deux paires de ces mêmes appendices dans d'autres genres de familles différentes, les *Galathées* et les *Écrevisses,* où ils se complètent pour former une seule gaîne, qui doit saisir la verge lors de son déroulement et la porter vers les œufs.

» 18°. Une exception remarquable dans ces plans divers, est celle que

nous a présentée une femelle de *Callianasse*, dont les verges un peu testacées ont la plus grande analogie avec celles des *Squilles;* ce rapport nouveau vient à l'appui de celui que M. Milne Edwards avait déjà trouvé entre les organes de la respiration de sa famille des *Brachyures fouisseurs* et ceux des *Squilles*.

» Mais nous avons déjà exprimé le désir et la nécessité de répéter et de multiplier nos observations dans plusieurs groupes de cette famille.

» 19°. La fécondation a-t-elle lieu avant ou au moment de la ponte dans les Crustacés décapodes?

» Il y a longtemps que M. Milne Edwards a répondu à cette question relativement à sa section des *Anomoures* et à celle des *Macroures*, chez lesquels il n'a pas trouvé de poche copulatrice. Dans ces deux sections de Décapodes, *la fécondation*, ainsi s'exprime notre savant confrère, *se fait sans copulation* (1).

» Il admet, au contraire, la copulation chez les *Décapodes brachyures*, à la suite de la belle découverte qu'il a faite d'une vésicule copulatrice, qui doit être en même temps un réservoir séminal, dans le *Maja Squinado* (2), et, sans doute, dans plusieurs autres espèces de cette section.

» Mais déjà les *Telphusiens* font, selon le même observateur, exception à cette règle, n'ayant pas de vésicule copulatrice.

» Une autre circonstance citée, non pas contre la copulation en général, mais contre l'emploi de la première paire d'appendices pour cet usage, est la grande proportion de ces appendices, relativement à la petitesse de l'orifice de chaque oviducte dans certains *Brachyures* (3).

» 20°. Nous ajouterons quelques observations ou quelques déductions aux observations précédentes, qui serviront peut-être à confirmer la principale conclusion de ces observations, *que la fécondation se fait sans copulation dans beaucoup de cas*.

» La manière dont les oviductes sont farcis, comme des boudins, d'œufs nombreux serrés les uns près des autres, à l'époque de leur maturité, ne permettrait la fécondation intérieure que pour les œufs les plus rapprochés de l'orifice; s'il n'y avait une vésicule copulatrice, ou un réservoir séminal, devant l'orifice duquel ils doivent passer successivement au moment de la ponte, pour être fécondés comme chez les Insectes.

---

(1) *Annales des Sciences naturelles*, tome XXV, page 258.

(2) *Voir* la figure de cet appareil, *Histoire naturelle des Crustacés, Pl. XII, fig.* 12.

(3) Le *Grapse peint*; Règne animal, *Pl. XXII, fig.* 1, *l*.

» Mais ce réservoir paraît manquer dans un assez grand nombre de cas.

» Outre ceux indiqués par notre confrère, je présume que la vésicule copulatrice manque lorsque la copulation est empêchée par l'impossibilité d'étendre complétement l'abdomen (comme dans la *Lupée sanguinolente* , ou par la disproportion entre l'orifice étroit de l'oviducte et la première paire d'appendices fécondateurs.

» Dans ces différentes circonstances, la fécondation a lieu, selon nous, *non pas après, mais au moment* de la ponte, comme chez les *Batraciens anoures*.

» Il y a rapprochement des sexes, pour cette fécondation, qui doit se faire dans l'eau, à l'instant même où les œufs sont mis en contact avec ce liquide, à mesure qu'il est spermatisé, et avant le durcissement de l'enveloppe extérieure de ces œufs.

» Le premier instant de la ponte permet encore l'absorption de cette eau spermatisée, que ce durcissement empêcherait, et gonfle les œufs dans une grande proportion.

» Cette dernière circonstance explique l'observation faite depuis longtemps, que les œufs que porte l'Écrevisse sous l'abdomen, sont plus grands que les œufs mûrs restés dans l'oviducte; elle rend raison du prétendu accroissement de ces œufs, durant cette sorte d'incubation protectrice, sous l'abdomen de la femelle.

» Dans une *Écrevisse* qui n'avait pas achevé de pondre ses œufs, nous avons reconnu que ceux restés dans l'oviducte n'avaient que le tiers du diamètre des œufs attachés aux fausses pattes abdominales.

» Cette incubation protectrice, qui caractérise tous les Décapodes, et qui a nécessité une coque particulière, agglutinant ces œufs, au moment de la ponte, aux fausses pattes abdominales, et se durcissant ensuite, et l'augmentation de volume que nous venons d'indiquer, conduisent, à priori, à l'idée de la fécondation à l'instant même de la ponte, lorsqu'elle n'est pas intérieure.

» Il est d'ailleurs probable que, dans le rapprochement des sexes qui doit avoir lieu pour l'une et l'autre fécondation, le mâle aide la femelle à placer ses œufs sous l'abdomen, et à les agglutiner aux fausses pattes de cette région.

B. *Conclusions relatives à l'histoire naturelle systématique des Décapodes.*

» Nous serons court sur ce sujet, où la manière de voir de chaque natu-

raliste classificateur peut différer dans l'appréciation de la valeur relative des caractères tirés de l'organisation.

» Ce qu'il y a de plus évident, ce sont les grandes différences qui existent dans les organes et le mode de respiration et dans les organes du mouvement des *Brachygastres* et des *Macrogastres*. Les uns, quoique pourvus d'organes de respiration aquatique, comme toute la classe, sont modifiés dans ces organes et dans ceux du mouvement, pour vivre souvent à terre et courir sur le sol; et lorsqu'ils doivent vivre dans l'eau et s'y mouvoir, c'est encore au moyen de leurs pattes thoraciques, modifiées en totalité ou en partie en forme de rames.

» Chez les autres, les *Macrogastres*, qui vivent habituellement dans l'eau, la queue est devenue un important organe de mouvement, et le fluide respirable a un libre accès vers leurs branchies, tout autour de leur bouclier. A ces caractères, plus ou moins exclusifs, plus ou moins prononcés, parfaitement indiqués et décrits dans l'*Histoire naturelle des Crustacés* par M. Milne Edwards, nous pensons en avoir réuni de très-importants relatifs à l'appareil de génération.

» Ils nous ont donné l'idée que tous les Crustacés appartiennent à l'un ou à l'autre groupe, même en tenant compte des anomalies que plusieurs d'entre eux présentent.

» C'est cependant avec réserve que nous soumettons notre manière de voir, comme un progrès, à ceux de nos savants confrères qui se sont le plus occupés de l'Histoire naturelle systématique ou de la classification des animaux en général, et des *Crustacés* en particulier.

» Quant aux caractères des familles, des genres et même quelquefois des espèces, les exemples que je viens de faire connaître des nombreuses modifications de certains plans, dans les organes de génération, les persuadera peut-être, au besoin, qu'on peut puiser de très-bons caractères distinctifs des groupes inférieurs dans cette étude des différences.

» Je ne finirai pas cette lecture sans reconnaître combien M. Focillon, mon préparateur au Collége de France, m'a été utile pour les observations de détails, surtout pour celles qui ont exigé l'emploi du microscope et pour les dessins qu'il a exécutés, comme toujours, à ma grande satisfaction (1). »

(1) Ce Mémoire est accompagé de trente-six figures.

CHIMIE. — *Sur diverses combinaisons organiques; par* M. Aug. Laurent.

« Depuis plusieurs années, je cherche, avec M. Gerhardt, à faire prévaloir sur le dualisme un système *unitaire* basé sur de nouveaux équivalents. Je ne rappellerai pas les nombreuses corrections qui ont été faites encore tout récemment, tant par nous que par d'autres chimistes, parmi lesquels je dois citer M. Strecher, l'habile directeur des travaux de Giessen, corrections qui sont toujours venues à l'appui de ce nouveau système. Je dirai seulement que le nombre prodigieux de corps qui ont été découverts depuis peu de temps viennent tous confirmer nos idées. Cependant au milieu de toutes ces découvertes, on en voit apparaître çà et là quelques-unes qui ne nous sont pas favorables. Mais, chose digne de remarque, les corps qui en sont le sujet portent tous un cachet d'incertitude : ainsi ce sont des corps ou impurs, ou incristallisables, ou des corps dont la formation et les réactions sont tout à fait inexplicables. Je devrais, sans doute, essayer encore de reprendre moi-même quelques-uns de ces travaux; mais, privé depuis cinq à six ans de moyen d'exécuter des travaux de laboratoire, je me bornerai aujourd'hui à proposer des corrections, en laissant aux chimistes, qui sont intéressés dans la question, le soin de confirmer ou de rejeter, par leurs propres expériences, les appréciations que je vais leur soumettre.

» Ne pouvant citer des nombres, je dirai seulement que les formules que je donne s'accordent, pour la plupart, mieux avec l'expérience que celles qui ont été proposées, et que, dans tous les cas, elles remplissent les conditions suivantes :

» 1°. Elles sont beaucoup plus simples que ces dernières;

» 2°. Elles permettent d'expliquer soit la formation, soit les métamorphoses des corps;

» 3°. Représentées dans la notation ordinaire, elles offrent toutes pour le carbone et pour l'oxygène des nombres pairs, et pour l'hydrogène, l'azote ou leurs remplaçants, un multiple de 4;

» 4°. Les équations qui représentent leurs métamorphoses sont d'une extrême simplicité;

» 5°. Les capacités de saturation, déduites des équations de métamorphose, s'accordent toujours avec la loi de M. Gerhardt.

» Je dirai d'abord quelques mots du cacodyle, la pierre angulaire de la théorie des radicaux. Il est digne de remarque que dans aucun Traité de chimie on n'ait cité l'alcaloïde qui donne naissance aux sels cacodyliques,

alcaloïde que M. Bunsen a obtenu en traitant l'hydrochlorate par la potasse alcoolique, alcaloïde dont toutes les combinaisons sont entièrement comparables à celles de la quinine ou de l'aniline, et qui renferme C^2H^5Az. C'est l'amide arséniée de l'aldéhyde : $C^2H^4O + H^3Az = C^2H^5Az + H^2O$.

» On admet que le cacodyle, semblable à un métal, forme les oxychlorures et les sels basiques suivants :

$$[3(Cl^2 + C^4H^{12}Az^2) + (O + C^4H^{12}Az^2)]\ [3(Br^2 + C^4H^{12}Az^2) + (O + C^4H^{12}Az^2)]$$
$$[2Cl^2Hg + O, C^4H^{12}Az^2]\ [N^2O^5, OAg + 3(O, C^4H^{12}Az^2)]\ (*).$$

Les trois premiers renferment H^2O de plus, et le dernier H^2O de moins (**), par conséquent la théorie du cacodyle n'est plus applicable à ce dernier. Les quatre combinaisons deviennent, en représentant l'alcali par B,

$$3ClH + 4B + Aq,$$
$$3BrH + 4B + Aq,$$
$$Cl^2hg^2 + B + Aq,$$
$$NO^3Ag + 3B + Aq.$$

» La combinaison de l'acide cacodylique avec le chlorure cuivrique $[C^{16}H^{48}Az^8O^{14}Cl^{14}Cu^9]$ est tout simplement $C^2H^7AzO^2 + 2ClCu$. Les combinaisons du cacoplatyle renferment, comme d'autres sels du même genre, $\frac{1}{2}$ à 1 atome d'eau qui résiste à une forte dessiccation : ce sont les sels de l'alcali C^2H^5Az dont H est remplacé par Pt; ainsi l'iodure de cacoplatyle et l'hydri-iodate $HI + C^2H^4PtAz + \frac{1}{2}Aq$.

» Le sulfide et l'acide cacodylique $C^4H^{12}Az^2 + S^8$ et $+ O^8$ sont deux corps hypothétiques; quant au sulfure et au bisulfure de cacodyle, ce sont tout simplement les cacodylates de l'alcali C^2H^5Az.

» *Chloralise*. — M. Staedler obtient ce corps en traitant le chloral hydraté par l'acide sulfurique; on le représente par

$$[C^{10}H^4Cl^{12}O^6 \text{ ou par } C^{20}H^{10}Cl^{24}O^2].$$

Sa préparation et ses métamorphoses sont inexplicables. On doit avoir

$$2\underset{\text{chloral Hy}}{C^2H^3Cl^3O^2} = \underset{\text{chloralise}}{C^4HCl^5O^2} + HCl + 2H^2O,$$

et

$$C^4HCl^5O^2 + 4H^2O = \underset{\text{ac. formiq.}}{3CH^2O^2} + \underset{\text{chlorof.}}{CHCl^3} + 2HCl.$$

(*) Les formules renfermées dans des [ ] sont écrites dans la notation dualistique, et les formules libres dans la notation unitaire.

(**) Cette formule s'accorde au millième avec les analyses de M. Bunsen.

» *Acide bisulfosulféthylique.* — Par le mercaptan et l'acide nitrique, MM. Lœwig et Weidmann ont obtenu un corps, le sulfite de sulfure d'éthyle, qu'ils représentent par $[SO^2 + S, C^4H^{10}]$. Celui-ci, traité par KO, donnerait

$$[7C^4H^{10}S^2O^2 + 8H^2O = 2C^4H^{12}O^2 + 3C^4H^{10}S^2 + \underset{\text{ac. bisulfo.s.é}}{2C^4H^{16}S^4O^9}];$$

de pareilles équations sont impossibles; de plus le nouvel acide serait quadribasique, ce qui est peu probable.

» L'acide sulfureux étant bibasique, il peut donner avec l'alcool et l'alcool sulfuré trois combinaisons différentes appartenant au genre $\overset{''}{A} + B^2 - 2$ ($\overset{''}{A}$ représentant un acide bibasique). On doit avoir :

$$SO^3H^2 + 2C^2H^6O - 2Aq,$$
$$SO^3H^2 + 2C^2H^6S - 2Aq,$$
$$SO^3H^2 + \begin{Bmatrix} C^2H^6O \\ C^2H^6S \end{Bmatrix} - 2Aq.$$

Le dernier terme représente le sulfite de sulfure d'éthyle. Celui-ci, par la potasse, donne probablement

$$2C^4H^{10}S^2O^2 + 2H^2O = C^2H^6O + 2C^2H^6S + \underset{\text{ac. bisulfosulféthylique}}{C^2H^6O^5S^2}.$$

» Cet acide est à l'acide éthyonique ce que l'acide sulfureux est à l'acide sulfurique; il appartient au genre dont la formule générale est

$$2\overset{''}{A} + B - 2Aq = \text{acide bibasique}.$$

En un mot, c'est l'acide éthyoneux, car

$$2SO^3H^2 + C^2H^4O - 2Aq = C^2H^6O^5S^2 \ (*).$$

» *Sulfure d'odmyle.* — D'après M. Anderson, ce sulfure donnerait, avec les chlorides mercurique et platinique, les combinaisons suivantes :

$$[(C^8H^{16}, S^2 + 2Cl^2Hg) + (C^8H^{16}, S^2 + SHg^2)],$$
$$[(C^8H^{16}, S^2 + Cl^4Pt) + (C^8H^{16}, S^2 + SPt)].$$

(*) J'ai déjà considéré l'acide sulfosulféthylique comme l'acide de l'homologue du gaz des marais, soit comme $SO^3C^2H^6$. L'acide bisulfosulféthylique pourrait en être regardé comme le diacide, soit $2SO^3, C^2H^6$. Ces deux corps correspondraient, le premier à l'acide sulfonapthalique, le second à l'acide disulfonaphtalique.

A ces formules, je substituerai celles-ci, qui s'accordent mieux avec les analyses et les réactions :

$$S^4 H^9 Cl\, hg^2 S \quad \text{et} \quad C^4 H^9 Cl\, pt^2 S.$$

» *Acide adipique.* — M. Bromeiss a cru devoir changer la formule que j'avais attribuée à cet acide et lui substituer la suivante :

$$[C^{14} H^{22} O^9].$$

Une nouvelle analyse du sel de baryte me fait maintenir ma formule. Alors les sels dont j'ai donné l'analyse deviennent

$$C^6 H^8 Ag^2 O^4, \quad C^6 H^8 Ba^2 O^4, \quad C^6 H^8 Pb^2 O^4,$$
$$C^6 H^8 Ca^2 O^4 + 2\,Aq, \quad C^6 H^8 St^2 O^4 + Aq.$$

» *Azosulfure de benzène.* — J'ai attribué autrefois à ce composé la formule

$$[6(C^{14} H^{12} + S^2) + (3\,C^{14} H^{12} + 2\,N^2)],$$

ce corps devant se former d'après l'équation

$$[9\,C^{14} H^{12} O^2 + 12\,H^2 S + 2\,H^6 N^2 = C^{126} H^{108} S^{12} N^4 + 18\,H^2 O].$$

Une nouvelle détermination de l'azote me prouve que j'avais commis une erreur sur le dosage de ce corps. Cette correction opérée, la réaction devient $A^3 + B - 1$, soit

$$3\,C^7 H^6 S + H^3 N - H^2 S = C^{21} H^{19} NS^2.$$

» *Acides gallique, tannin, etc.* — On attribue à ces acides les formules suivantes :

» [Acides gallique $C^7 H^6 O^5$, tannin $C^{18} H^{16} O^{12}$, pyrogallique $C^6 H^6 O^3$, catéchucique $C^{20} H^{20} O^8$, pyrocatéchucique $C^6 H^6 O^2$, catéchique $C^7 H^8 O^4$, caféique $C^{14} H^{16} O^7$.]

» En partant de la formule de l'acide gallique, n'aurait-on pas les trois séries *homologues* suivantes :

Ac. gallique $C^7 H^6 O^5$,	ac. catéchique $C^9 H^{10} O^5$,	ac. caféique $C^{10} H^{12} O^5$,
Ac. tannique $C^7 H^6 O^5$,	ac. catéchuciq. $C^9 H^{10} O^5$,	»
Ac. pyrogall. $C^6 H^6 O^3$,	ac. pyrocathéc. $C^8 H^{10} O^3$,	»

L'analyse du calféate de théine et de potasse s'accorde exactement avec cette formule

$$C^{10} H^{11} K^{\frac{1}{2}} Th^{\frac{1}{2}} O^5.$$

» *Acide mycomélinique.* — Cet acide renfermerait, d'après MM. Liebig et Wœhler, [$C^8 H^{10} N^8 O^5$]. J'y substituerai la suivante, qui s'accorde avec l'analyse et surtout avec le poids atomique du sel d'argent,

$$\underset{\text{ac. myc.}}{C^4 H^4 N^4 O^2} = \underset{\text{allox.}}{C^4 H^4 N^2 O^5} + 2 H^3 N - 3 Aq,$$

c'est donc l'alloxanténide, correspondant à l'oxalénide.

» *Acide hydrilurique et nitrohydrilurique.* — M. Schliepper représente le premier par [$C^{12} H^{10} N^6 O^{11}$], et son sel de potasse, desséché à 100 degrés, par [$C^{12} H^6 N^6 O^9 + 2 KO + 5 Aq$]. J'y substitue les rapports suivants: $C^6 H^5 N^3 O^5$. Sous l'influence de l'acide nitrique, il dégage de l'acide carbonique, en donnant de l'acide nitrohydrilurique que M. Schliepper représente par [$C^8 H^4 N^6 O^{14}$]. Ce dernier est évidemment un acide nitré, puisque ses sels détonent. Je remplacerai ces rapports par les suivants: $C^4 H^3 X N^2 O^5$, qui font voir que ce corps est de l'acide alloxanique nitré. On a alors

$$C^6 H^5 N^3 O^5 + O^3 + H^2 O = C^4 H^4 N^2 O^5 + CO^2 + H^3 N,$$
$$C^4 H^4 N^2 O^5 + NO^3 H = C^4 H^3 X N^2 O^5 + H^2 O.$$

» *Acide diliturique.* — M. Schliepper attribue à cet acide supposé anhydre et à ses sels les formules

$$[C^8 N^6 H^2 O^8]\ [C^8 N^6 H^2 H^8 + OH^8 N^2 + H^2 O]$$
$$[C^8 N^6 H^2 O^8 + 2 KO + 3 Aq \text{ à 100 degrés}]$$
$$[C^8 N^6 H^2 O^8 + KO + 2 Aq \text{ à 100 degrés}].$$

L'acide dilituriqe est évidemment un corps nitré. Je remplacerai ces formules par les suivantes :

Acide dilituriqe. $C^4 H^5 X N^2 O^4$,
Sels de potasse. . $C^4 H^4 K X N^2 O^4$,
» $C^4 H^3 K^2 X N^2 O^4$.

Quant au diliturate acide d'ammoniaque, ce n'est pas un sel, il n'en a pas le caractère, c'est la diimide dilituriqe, $\overset{''}{A} + B - 2$, soit

$$C^4 H^6 X N^3 O^2 + Aq.$$

» *Salicine, rhodéorétine, etc.* — M. Gerhardt a constamment attaqué les anciennes formules de la salicine, de la saligénine, de la salirétine, de la phlorizine, de la phlorétine, etc., etc. Il est maintenant démontré que toutes ces formules sont inexactes, et les nouvelles ne sont, pour la plupart, que celles que M. Gerhardt avait proposées. Si nous représentons la salirétine

par A, la saligénine par B, la phlorétine par D, on a les formules suivantes :

Hélicine ou glucosamide	salirétique. . . .	$\overset{''}{A} + B^2 - 2$,
Salicine	»	saligénique. . . .	$\overset{''}{A} + C^2 - 2$,
Héliçoïdine	»	salirésaligénique.	$\overset{''}{A} + BC - 2$,
Phlorizine	»	phlorétique.. . . .	$\overset{''}{A} + D^2 - 2$.

» La pararhodéorétine, que l'on représente par $[C^{42}H^{68}O^{18}]$, la rhodéorétine par $[C^{42}H^{70}O^{20}]$ et le rhodéorétinol par $[C^{30}H^{46}O^{8}]$ doivent probablement renfermer $C^{34}H^{52}O^{14}$, $C^{34}H^{52}O^{14} + 2\,Aq$, $C^{11}H^{16}O^{2} + Aq$. Alors le rhodéorétinol devient l'homologue de la saligénine, et la pararhodéorétine l'homologue de la salicine; c'est-à-dire que la pararhodéorétine est la glucosamide-rhodéorétinolique, $\overset{''}{A} + R^2 - 2$. Elle se transforme, en effet, en glucose et rhodéorétinol sous l'influence de l'acide chlorhydrique.

» *Acides euchroïque, paramidique.* — J'ai déjà dit que la formule

$$[C^{42}H^{4}N^{2}O^{8}],$$

attribuée, par M. Wœhler, à l'acide euchroïque, devait être remplacée par celle-ci :

$$C^{4}H^{3}NO^{3},$$

et que les euchroates étaient des mélanges. M. Swartz, qui vient de reprendre ce sujet, maintient la formule de M. Wœhler, mais il reconnaît déjà que les euchroates sont des mélanges; cependant il donne au sel de baryte cette formule

$$[C^{12}N^{2}O^{6} + BaO + H^{2}O].$$

Je persiste dans mon opinion, et je répète que l'acide euchroïque est un acide amidé, et que M. Swartz, en le *desséchant* à 200 degrés, l'a décomposé et transformé en partie en mellimide. Son sel de baryte paraît être $C^{4}O^{3}H^{2}NBa + 2\,Aq$. Quant à son acide paramidique $[C^{24}H^{10}N^{6}O^{4}]$, je pense que c'est simplement de la mellimide $+ \frac{1}{4}$ de Aq d'humidité, imide qui, comme la plupart des composés de ce genre, est susceptible de se combiner avec l'argent ou l'ammoniaque.

» *Orcine, lécanorine, etc.* — M. Gerhardt a déclaré, à plusieurs reprises, que les formules attribuées à l'orcine, à la lécanorine, à l'érythrine, à l'érythromannite, aux acides érithrique, orsellique, etc, etc., étaient inexactes. Dans ces derniers temps, nous avons donné ensemble la véritable compo-

sition de l'orcine, et quelques-unes des corrections proposées par M. Gerhardt ont été reconnues exactes. Pour saisir la nature de ces composés, je remplacerai d'abord la formule de la picro-érythrine [$C^{34}H^{48}O^{20}$] par $C^{15}H^{14}O^{5} + 3$ ou 4Aq, et je rappellerai qu'il existe maintenant deux orcines homologues, et qu'il y en a peut-être une troisième. Représentons ces orcines par B, C, D, et comparons-les au méthol, à l'éthol, etc. Alors les acides alpha-orsellinique, érythrinilique, évernique correspondent à l'acide carbométhylique, carbétholique; ce sont les acides carborciniques, A, B, C..,

$$\overset{''}{A} + B - 1, \quad \overset{''}{A} + C - 1, \quad \overset{''}{A} + D - 1.$$

La lécanorine, la pseudérythrine, etc., sont des diamides mixtes; ce sont les carbamides étholorciniques A, B, C,...,

$$\overset{''}{A} + BEt - 2, \quad \overset{''}{A} + CEt - 2.$$

Les acides alpha-orsellique, gyrophorique, éverninique, etc., appartiennent à un nouveau genre monobasique $= 2\overset{''}{A} + B^2 - 3$ ou dicarbodiorcinique A, B, C

$$2\overset{''}{A} + B^2 - 3, \quad 2\overset{''}{A} + C^2 - 3, \quad 2\overset{''}{A} + BC - 3.$$

La picro-érythrine est la carbamide orcinique $\overset{''}{A} + B^2 - 2$.

» Je terminerai cette Note en disant un mot sur le dernier Mémoire que M. Cahours vient de présenter à l'Académie, Mémoire qui vient confirmer de la manière la plus complète les idées que j'ai émises sur les carbures d'hydrogène, et donner le démenti le plus formel aux assertions si tranchantes du dualisme. Mais comme M. Cahours attribue la paternité de ces idées à M. Regnault, je crois devoir rappeler ce que j'ai dit et fait il y a quinze ans sur ce sujet.

» 1°. J'ai formulé le premier, et cela de la manière la plus précise, le mode d'action du chlore et des alcalis employés alternativement sur les carbures d'hydrogène;

» 2°. A l'appui de ma manière de voir, j'ai publié un Mémoire sur les combinaisons chlorées de la naphtaline;

» 3°. M. Regnault fit ensuite un premier travail sur le chlorure et le bromure d'aldéhydène;

» 4°. Je publiai alors une Note sur le travail de M. Regnault; j'y fis voir que M. Regnault n'avait pas saisi la nature des produits qu'il avait obtenus, et j'indiquai la correction qu'il fallait faire subir à l'un d'eux;

» 5°. Dans cette même Note, j'annonçai les métamorphoses que devrait subir la liqueur des Hollandais, si on la traitait alternativement par les alcalis et par le chlore;

» 6°. Plus tard, je fis moi-même deux des composés dont j'avais annoncé l'existence;

» 7°. M. Regnault revint ensuite sur ce sujet; il obtint tous les corps dont j'avais parlé dans ma Note; il les prépara en suivant le procédé que j'avais indiqué; il leur trouva exactement la composition que j'avais prévue, et les métamorphoses qu'il leur fit éprouver vinrent confirmer, en tout point, ce que j'avais dit;

» 8°. M. Cahours vient de donner comme nouveau le composé $C^4H^3Br + Br^2$. Or c'est précisément celui que M. Regnault avait découvert; et la formule que donne M. Cahours n'est autre que celle que j'avais proposée moi-même pour remplacer celle de M. Regnault.

» Si j'insiste tellement sur ce sujet, c'est parce que, d'une part, la Commission chargée d'examiner le travail de M. Regnault a passé sous silence tout ce que j'ai dit et écrit sur ce sujet, et parce que, de l'autre, après avoir subi pendant quinze ans les critiques les plus malveillantes, à propos de ces idées, je trouve qu'il n'est pas juste, lorsque l'on s'aperçoit que ces idées ne sont pas aussi absurdes qu'on l'avait cru, d'en attribuer la paternité à d'autres. Enfin j'ajouterai que M. Regnault ne s'est jamais attribué cette paternité.

» Je reçois à l'instant le Mémoire de M. Gladstone sur le chlorophosphure d'azote [$P^6N^4Cl^{10}$]. Ce composé, traité par l'eau et la potasse, donnerait un acide azophosphorique = [$P^4N^2O^{10}$] dont les sels seraient [$P^4N^2O^{10} + 3MO + 2$ à $5Aq$]. Ces formules ne sont pas acceptables. Voici la série des réactions qui doivent se faire :

1°. $$Cl^5Ph + H^3N = Cl^2PhN + H^3Cl^3;$$

2°. $$2Cl^2PhN + 6H^2O = P^2O^6H^5N + 4ClH + H^3N.$$

Il s'est donc formé de l'acide pyrophosphamique, qui doit être et est en effet tribasique. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur la conservation des céréales; par* M. LÉON DUFOUR. (Extrait.)

« La lecture d'un article de MM. Bobierre et Cartier sur les moyens de conserver les céréales, inséré dans le *Compte rendu* de l'Académie du 12 août

1850, m'a rappelé qu'en 1841 j'avais adressé un Mémoire sur cette question à la Société centrale d'Agriculture dont j'ai l'honneur d'être correspondant.

» Le procédé que j'indiquais pour préserver les céréales du Charançon, du Papillon ou Alucite et des autres insectes destructeurs, est fondé sur l'expérience et sur le raisonnement. La solution de la question consiste à placer le blé dans des conditions aptes à prévenir la naissance, le développement des insectes sans nuire à la qualité du grain. Or l'air, la lumière, la chaleur, l'humidité sont sans contredit les éléments les plus favorables à toute germination animale ou végétale. Placez vos grains hors de l'influence de ces éléments, et vous les conserverez éternellement. C'est sur ce principe que sont fondés les silos des Arabes, que les Mexicains construisent de vastes et robustes tours hermétiques, des *troxes* (en vieux espagnol *greniers*), où des milliers d'hectolitres de froment bravent les années sans s'altérer. Il n'y existe qu'une seule ouverture supérieure et latérale par laquelle on dépose et on extrait le grain, et qui peut être solidement scellée.

» Avant d'aborder le procédé simple et économique dont une expérience de quinze années m'a garanti l'efficacité, je dirai en peu de mots l'origine de ma pratique actuelle. Je m'étais plusieurs fois assuré que le froment récolté dans une même métairie, et dont le métayer retenait pour lui la plus grande part, se piquait du Papillon ou Alucite dans mon grenier à tous les airs, tandis que celui du laboureur, placé dans des bahuts, des barriques reléguées dans les réduits les plus obscurs de son habitation, était parfaitement conservé. Cet enseignement ne fut point perdu pour moi, et il profita à d'autres aussi.

» J'eus donc l'idée de placer, immédiatement après la récolte, mes grains bien secs (mais sans l'action de la chaleur artificielle) dans des tonneaux, de grands boucauts achetés à bas prix chez l'épicier ou l'entreposeur de tabac. Je les défonçai par un bout, et celui-ci se ferma par un couvercle amovible tout simplement maintenu en place par une grosse pierre, et que l'on pourrait aussi bien établir à coulisse. Ces tonneaux, représentant des colonnes de 6 à 7 hectolitres de grain, sont disposés debout et en séries le long du mur, dans le lieu le plus sombre du grenier, et l'on a le soin de tenir habituellement les volets des croisées fermés. Remarquez bien qu'avec ce procédé, la capacité du grenier peut contenir une quantité plus que double de blé, et avec bien moins d'embarras. Je me permets d'invoquer ici le témoignage de M. Victor Rendu, inspecteur d'agriculture, qui a vu et approuvé les colonnes de blé de mon modeste grenier. Je connais dans notre contrée tel proprié-

taire qui, d'après le même principe, a fait établir d'énormes coffres en bois de la contenance de plus de 60 hectolitres de froment.

» Je le répète, depuis quinze ans que j'ai adopté ce procédé, non-seulement il n'y a jamais eu un insecte dans le grain, mais, ce qui est encore fort appréciable, on évite les dégâts des rats et des moineaux, la poussière, toute sorte de déchet. Le blé ne contracte aucune odeur, il se conserve net et demeure également propre à la panification et à la germination. Enfin les acheteurs lui accordent sur tous les autres une préférence qui ne s'est point démentie.

» Il serait facile d'adopter cette pratique pour les greniers d'abondance des grandes cités, en faisant fabriquer, en tôle ou en zinc, des foudres ou immenses réceptacles de la capacité de 40 à 60 hectolitres, et placés dans les conditions indiquées. Ce n'est point ici le lieu de parler des modifications qu'entraînerait un plan sur de si grandes proportions. »

RAPPORTS.

BOTANIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Alphonse de Candolle**, *ayant pour titre :* De la naturalisation des plantes.

(Commissaires, MM. Brongniart, Gaudichaud, de Jussieu rapporteur.)

« Les botanistes, en cherchant à connaître l'ensemble des espèces végétales, objets de leurs études, s'appliquent à constater la manière dont ces espèces sont distribuées sur notre globe et à déterminer les lois qui président à cette distribution. Cette branche importante de la science, connue sous le nom de *géographie botanique*, et qui, depuis un certain nombre d'années, a fixé l'attention des meilleurs esprits, peut être envisagée à des points de vue très-divers et soulève des questions variées, dont chacune ne peut être résolue que par de longues et de consciencieuses recherches. Les flores et les herbiers, qui se multiplient et s'augmentent chaque jour, fourniront les matériaux de cette statistique végétale qui doit servir de base à la science. Mais, en la supposant complétement établie, il ne faudra pas l'admettre comme définitive. Cette répartition des êtres organisés est variable comme les conditions auxquelles elle se subordonne nécessairement. Sur un point donné de la terre, nous voyons la flore se modifier par l'extinction de certaines espèces, par l'introduction et la naturalisation d'espèces nouvelles. Dans quelles limites et par quelles causes ces naturalisations ont-elles lieu?

Quelle influence ont-elles sur la flore qu'elles viennent changer? Telle est la question que s'est proposée M. Alphonse de Candolle dans le travail renvoyé à notre examen.

» Les plantes qui s'établissent définitivement dans un pays où elles n'existaient pas primitivement, peuvent venir d'un pays plus ou moins voisin ou d'un point très-éloigné. De là deux classes différentes de naturalisations, les unes ayant lieu à de petites distances, les autres à de grandes distances, cas que l'auteur pense, avec raison, devoir examiner séparément.

» Dans le premier cas, le problème sera moins compliqué si la recherche s'applique à un pays nettement circonscrit, séparé des pays voisins par un bras de mer assez étroit pour qu'on puisse concevoir la transmission des graines moins facile que sur un terrain continu, mais cependant encore possible d'un bord à un autre. Deux contrées de l'Europe présentaient particulièrement cette condition, avec d'autres également favorables à l'étude, leur position à des latitudes diverses et la connaissance complète de leur flore consignée dans des ouvrages dignes de foi, publiés à diverses époques. Ces contrées sont la Péninsule scandinave et la Grande-Bretagne.

» La première, surtout la Suède, a été étudiée à fond par Linné et par ses successeurs. Or, le point de vue qui nous occupe n'avait pas échappé à ce grand naturaliste, et il avait signalé plusieurs végétaux d'origine étrangère naturalisés de son temps, des colonies de plantes, comme il les appelait (*Amœn. acad.,* 1768). Mais ils ont disparu depuis, et les auteurs qui ont constaté ce fait n'en ont pas observé d'autres qui puissent faire admettre comme définitif l'établissement des plantes nouvelles. Leur existence paraît donc temporaire sous ce climat septentrional, dont la rigueur, adoucie pendant une certaine suite d'années, ne manque pas de s'exercer de loin en loin et fait justice de ces hôtes empruntés à d'autres climats. La flore de la presqu'île scandinave peut donc être considérée comme primitive ou du moins comme remontant à une époque antérieure à nos traditions.

» La température de la Grande-Bretagne s'est beaucoup mieux prêtée à ces importations, quoiquelles y aient été peu nombreuses, puisque le nombre des espèces dont on peut prouver la naturalisation ne dépasse pas quarante-cinq, dont trente-sept seulement d'origine européenne. M. de Candolle s'est aidé dans cette discussion des témoignages et des recherches éclairées des botanistes anglais. Il y a ajouté un examen plus approfondi de la dispersion de ces espèces sur le continent européen. Si elles ne s'y montrent que sur des points fort éloignés, comme l'Italie, la Suisse, l'Autriche, etc. (ce qui est le cas pour dix-sept), elles doivent avoir été apportées en Angle-

terre par l'homme; et c'est ce qu'en effet on sait positivement pour plusieurs d'entre elles, introduites avec les graines des céréales ou échappées des jardins dans lesquels on les cultivait. Mais pour celles même qui, au nombre de vingt, se trouvant sur la zone voisine de la France occidentale ou des Pays-Bas, ont pu passer plus facilement d'un littoral à l'autre, il n'a pas été possible, depuis plus de cent ans qu'on observe bien, de prouver qu'une espèce soit arrivée par les courants, les coups de vent ou les oiseaux de passage; de telle sorte qu'on doit encore considérer l'homme comme agent unique, volontaire ou involontaire, de leur introduction.

» M. de Candolle se livre ensuite à des conjectures sur le nombre des espèces qui ont pu se naturaliser avant l'année 1700, et sur le contingent que les différents siècles ont pu fournir pour l'extension de la flore originaire. Dans ces siècles antérieurs, il n'y a pas de raisons d'admettre pour ces naturalisations des causes différentes de celles qu'on a constatées pour les deux derniers. De ces calculs fondés sur des raisonnements ingénieux, mais qui, néanmoins, ne peuvent être acceptés qu'à titre de simples hypothèses, il conclut que, depuis l'apparition de l'homme dans la Grande-Bretagne, elle s'est enrichie au plus de deux cent cinquante espèces phanérogames, c'est-à-dire d'un peu moins du cinquième de sa végétation actuelle, et que les onze cent cinquante autres sont véritablement aborigènes.

» M. de Candolle appelle l'attention des botanistes sur un criterium dont on s'est peu aidé dans ces sortes de discussions, et qu'il considère comme très-propre à constater l'existence d'un certain nombre d'espèces, dans la Grande-Bretagne, depuis une très-haute antiquité. C'est leur désignation par des noms en langue celtique transmise par des ouvrages d'une date déjà ancienne, comme celui de Davies (1632) pour la flore d'Anglesey. Mais cette langue n'a-t-elle pas, comme toutes celles qu'on parle, continué à s'enrichir de mots nouveaux pour de nouveaux objets à toutes les époques? Il faudrait une connaissance intime de ces vieux dialectes et des altérations que le temps a pu leur faire subir, pour apprécier justement le degré de probabilité fourni par un pareil indice; et nous avouons que cette connaissance nous manque complétement. C'est à ceux qui ont pu l'approfondir de nous éclairer sur ce sujet.

» Mais dans une pareille recherche, qui est réellement du domaine de l'histoire et qui doit, par conséquent, appeler à son aide les secours variés sur lesquels s'appuient les recherches historiques, il n'y a pas de doute que la linguistique ne puisse éclairer certains points obscurs, et M. de Candolle a bien fait de la signaler comme un utile auxiliaire.

» Il traite ensuite des naturalisations à grande distance, et commence par celles qui ont eu lieu en Europe depuis la découverte de l'Amérique. Elle s'est enrichie ainsi de trente-huit espèces venues de pays très-différents, savoir : trente du nouveau monde et pour la plus grande partie de l'Amérique septentrionale, huit de l'ancien monde. L'Europe méridionale a reçu dix-sept espèces ; l'Europe moyenne, autant ; l'Europe boréale, aucune.

» Le grand courant des Florides pousse depuis bien des siècles sur le littoral européen, du Portugal jusqu'à la Norwége, des graines nombreuses dont plusieurs, apportées elles-mêmes à l'Atlantique par les grands fleuves descendant du nord, trouveraient souvent des conditions analogues à celles des climats tempérés dont elles sont originaires ; et cependant on n'a pas d'observation prouvant qu'arrivées par cette voie elles s'y soient jamais développées et surtout établies. C'est donc encore par l'influence directe ou indirecte de l'homme, que ces espèces américaines s'y sont introduites. C'est ce que prouve le rapport numérique des espèces végétales d'Europe naturalisées aux États-Unis, rapport qui dépasse celui de 4 à 1, puisque leur nombre s'élève à cent cinquante-huit. L'émigration incessante de colons européens portant dans l'Amérique les produits naturels de leur pays destinés à la culture, auxquels se mêlent toujours involontairement quelques graines qui n'ont pas cette destination, explique cette notable différence, et démontre la prépondérance, pour ne pas dire l'action exclusive, de cette cause de naturalisation.

» Pour l'échange de productions végétales entre les régions intertropicales de l'ancien et du nouveau monde, le rapport est en sens inverse, et le premier semble avoir reçu du second plus qu'il ne lui a donné, mais seulement dans la proportion de 4 à 3. M. de Candolle pense que la majorité des espèces a été répandue par la traite des nègres, qui a établi des rapports directs et fréquents entre les deux côtés de l'Atlantique ; mais qu'il y a eu, en outre, dans ce cas, une action indépendante de l'homme et agissant exclusivement d'Amérique en Europe, celle du Gulf-Stream qui, se dirigeant dans ce sens, porte sur les Açores, les Canaries et le golfe de Guinée (1).

» Comment peut-on déterminer l'origine réelle de ces végétaux communs aujourd'hui aux deux mondes, et dont le nombre s'élève à près de cent cinquante? Dans la plupart des cas, l'observation directe a fait défaut et

(1) Cette proposition demande un nouvel examen : car si le Gulf-Stream porte directement sur le littoral du continent africain, c'est sur un point beaucoup plus septentrional, qui devrait par conséquent être celui de départ des espèces naturalisées par cette voie.

l'on est réduit aux probabilités. Ce problème avait exercé la sagacité si connue de M. Robert Brown qui, dans son Mémoire sur la végétation du Congo, a indiqué quelques moyens de solution justement appréciés par tous les botanistes. Il insistait principalement sur une méthode qui nous semble avoir droit à leur prédilection; car elle est plus purement botanique, se fondant sur la nature même des choses, c'est-à-dire sur la liaison intime qu'on observe le plus généralement entre les caractères des plantes et leur distribution géographique; de telle sorte que, dans les cas douteux, l'origine inconnue d'une espèce se déterminerait par les traits de famille qu'elle possède en commun avec les espèces d'un ordre ou d'un genre exclusivement propres, soit à l'un, soit à l'autre continent.

» M. Brown, recherchant ainsi la patrie du Papayer qu'il pensait trouver en Amérique, appuyait son opinion d'une autre considération, c'est que cet arbre utile et remarquable n'a pas de nom en sanscrit. M. de Candolle a fait sentir toute la valeur de ce criterium, et en a habilement généralisé l'emploi. Il rappelle que le sanscrit était déjà une langue morte à l'époque de la conquête de l'Inde par Alexandre, que la nomenclature sanscrite paraît plus précise et mieux connue que celle des Grecs et des Romains, que toutes les plantes un peu distinctes ou apparentes avaient un nom ou deux dans cette langue si riche, et qu'en supposant même qu'on se trompe quelquefois en lui attribuant des noms empruntés aux dialectes moins anciens qui ont fait le passage aux langues modernes de l'Inde, ce seraient toujours des noms antérieurs à la découverte de l'Amérique. Il en conclut que le nom sanscrit doit faire préjuger l'origine asiatique de la plante qui le porte, son défaut l'origine américaine, ce qu'il a confirmé par de nombreuses applications, où ordinairement d'autres preuves plus ou moins fortes sont venues confirmer celle-là. Cette recherche se trouve singulièrement abrégée et facilitée par la *Flora indica* de Roxburgh et l'Index de Piddington, où le nom sanscrit de chaque plante est rapporté toutes les fois qu'on en connaît un.

» Pour la détermination de la patrie originaire de ces espèces en litige, M. de Candolle emploie aussi l'examen de leur distribution sur le continent et dans les îles d'Afrique. Si elles se trouvent en même temps sur ces divers points, c'est de l'ancien monde qu'elles doivent probablement venir. C'est de l'Amérique, si elles ne se rencontrent que sur le continent africain, et surtout si elles s'arrêtent à la Guinée, puisqu'il y a des courants portant d'Amérique en Afrique, et qu'il n'y en a pas de la côte orientale d'Afrique aux îles de Madagascar, de France et de Bourbon.

» Après avoir insisté sur la faiblesse de l'influence exercée dans la natu-

ralisation des plantes par les causes naturelles qui ont agi depuis les époques traditionnelles et continuent à agir de nos jours, et sur la prépondérance de l'action de l'homme dont les résultats, multipliés en proportion des rapports établis par lui entre les différents pays, devront continuer à s'accroître de plus en plus, M. de Candolle, prenant en considération le nombre de ces plantes dont on a pu prouver avec certitude ou du moins avec un degré satisfaisant de probabilité la naturalisation, nombre si prodigieusement limité relativement à l'ensemble des espèces végétant sur notre globe, en conclut que les flores actuelles, à l'exclusion des quelques espèces et pour la grande majorité de celles qui les composent, remontent pour la plupart à une haute antiquité, et ont dû précéder sur la terre l'apparition de l'homme.

» Cependant, entre ces diverses flores il existe des rapports qu'on a peine à s'expliquer. Il y a certaines espèces communes à plusieurs d'entre elles, malgré des obstacles qui semblent rendre toute transmission de l'une à l'autre impossible sans l'intervention de l'homme, comme l'interposition de milieux qui ne permettraient pas l'existence, même temporaire, de ces mêmes végétaux, et, par conséquent, les arrêteraient au passage, par exemple des hautes chaînes de montagnes, des mers, quelquefois des espaces immenses dans lesquels viennent se combiner toutes les sortes de barrières naturelles. Les plantes qu'on désigne sous le nom d'*alpines*, et qui, capables de supporter les conditions d'un aussi rude climat, sont en effet si délicates, qu'elles résistent le plus souvent à tous nos efforts de culture, comment se trouvent-elles identiques dans les régions polaires des deux continents, et sur les sommets de montagnes dispersées sous des latitudes et des longitudes si diverses? Comment les plantes aquatiques, habitantes des marais ou des étangs où les confinent les terrains environnants plus ou moins secs qui ne les laisseraient ni végéter, ni se transmettre, se trouvent-elles cependant celles qui sont communes à la fois à plus de points de la terre? Nous ne pouvons nous en rendre compte par les moyens ordinaires de dissémination. Ces moyens variés, qui sont exposés dans la plupart des ouvrages de botanique, sont bons à de très-petites distances; mais, quand les botanistes ont étendu au loin leur action, ils ont procédé par raisonnement plutôt que par observation, et l'observation, ce juge en dernier ressort, n'a pas confirmé l'arrêt que le raisonnement avait dicté. Ainsi l'action des vents était considérée comme extrêmement efficace, et l'on insistait complaisamment sur la prise que lui donnent un grand nombre de graines par leur petitesse, leur légèreté, les ailes, aigrettes et autres appendices qui l'augmentent. Il faudrait alors que les graines présentassent ces conditions dans les espèces répandues à la fois en beaucoup de

pays. Or les deux faits sont loin de se montrer dans un rapport constant ou même fréquent de coïncidence. Quelquefois ce sont des plantes à graines fort petites et légères, comme les Orchidées, les Gessneriacées, ou munies d'aigrettes, comme les Composées, qui sont le plus localisées; quelquefois, au contraire, ce sont des plantes à graines assez pesantes et sans appendices, comme les Graminées, Cypéracées, Polygonées, Nyctaginées, etc., qui sont le plus diffuses.

» Cette faculté de diffusion paraît se rattacher à d'autres conditions d'organisation, et le résultat signalé sous ce rapport par M. de Candolle a dû nous frapper. Un de nous, en s'occupant de la classification des végétaux et cherchant à disposer les familles suivant la série naturelle, c'est-à-dire celle qui montre dans leur ordre ascendant les degrés successifs de l'organisation de plus en plus perfectionnée, avait cru, contrairement à l'ordre généralement adopté et par des considérations que ce n'est pas ici le lieu de rappeler, devoir placer à l'extrémité de cette série le grand groupe des Dicotylédonées monopétalées, dont les Composées formeraient comme le couronnement. Un autre de vos Commissaires, en suivant par l'étude des fossiles la succession des plantes dans celle des périodes géologiques, et voyant que les flores de ces grandes périodes, considérées d'une manière très-générale, montrent, dans la nature et la proportion des végétaux qui les composent, une organisation d'autant moins simple qu'elles se rapprochent plus de la période actuelle, avait signalé l'absence complète de ces mêmes Monopétalées parmi les fossiles observés jusqu'ici, mais s'était abstenu, avec une sage réserve, d'en tirer des conclusions rigoureuses. M. de Candolle constate un résultat analogue pour les espèces vivantes, savoir, que les espèces végétales se dispersent d'autant plus facilement et généralement qu'elles ont une organisation plus simple, et il observe que les Monopétalées, les Composées notamment, fournissent précisément les genres et espèces dont les aires sont le plus nettement et le plus étroitement circonscrites.

» Si l'on rejette l'hypothèse d'une sorte de fonds commun entre divers centres primitifs de végétation, dont chacun, avec une majorité d'espèces propres à lui, en aurait eu quelques-unes existant autre part également dès l'origine; et si l'on admet une végétation entièrement propre à chacun de ces centres d'où elle se serait étendue par irradiation; en reconnaissant l'insuffisance des causes actuelles pour avoir pu en porter les germes d'un de ces centres à un autre très-éloigné, sans laisser de traces intermédiaires, on est obligé de recourir à l'action de causes différentes et d'autre ordre, telles que celles par lesquelles la géologie explique les changements considérables

de rapports entre les divers points de la terre, ceux qui, à diverses époques, en sont venus modifier la configuration et les conditions climatériques. C'est donc aux géologues que M. de Candolle renvoie ces difficiles problèmes. Ses recherches n'ont eu qu'un but, celui de bien distinguer les faits qui peuvent s'expliquer par les causes actuelles de transport, de ceux qui remontent à des causes antérieures.

» Le travail qu'il a lu à l'Académie est un simple résumé d'un ouvrage étendu sur cette partie de la géographie botanique, ouvrage où toutes les espèces naturalisées sont examinées une à une en détail au point de vue qui l'occupe, et qu'il a mis sous les yeux de vos Commissaires. Ils ont pu ainsi apprécier les études longues et consciencieuses sur lesquelles l'auteur fonde ses opinions et ses propositions. Il eût fallu une lecture moins rapide que celle qu'ils ont pu en faire pendant son trop court séjour à Paris, pour une discussion plus approfondie, et qui eût donné plus d'intérêt à ce Rapport. M. Alphonse de Candolle, digne héritier de son père, est par ses immenses collections et sa riche bibliothèque, par ses relations avec tous les botanistes, par la publication du grand ouvrage (*Prodr. system. regn. vegetab.*) qu'il poursuit avec un zèle si louable, par ses connaissances et, en particulier, par ses travaux antérieurs sur la géographie botanique, mieux en état que personne de traiter un pareil sujet. Nous en aurions demandé l'insertion au *Recueil des Savants étrangers* si ce n'était un ouvrage qui dépasse les bornes d'un Mémoire ordinaire, et destiné d'ailleurs à une publication prochaine. Nous pensons que l'Académie doit l'inviter à la hâter, et lui témoigner l'intérêt avec lequel elle l'accueillera et avec lequel elle a déjà reçu la communication des principaux résultats consignés dans la Note soumise à notre examen. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

BOTANIQUE. — *Rapport sur une communication de* M. **Vallot.**

(Commmissaires, MM. Brongniart, de Jussieu rapporteur.)

« L'Académie a renvoyé à notre examen une Lettre de M. Vallot, à laquelle était joint un fragment d'une espèce de renoncule recueillie aux environs de Dijon, sur laquelle il ne trouve pas de renseignements dans la *Flore française* ni dans celles de la Côte-d'Or, et demande notre opinion. Il a reconnu avec raison que ce devait être une variété remarquable du *Ranunculus arvensis,* caractérisée par l'absence d'épines sur les carpelles. Mais ce n'est pas la première fois qu'elle a été observée. Elle se trouve signalée

dans la nouvelle *Flore de France* de MM. Grenier et Godron, qui l'ont recueillie aux environs de Nancy et désignée sous le nom de *R. arvensis, β. inermis*. Elle n'avait pas été, à notre connaissance, signalée en Bourgogne et manquait dans nos herbiers. Il serait donc à désirer que M. Vallot en envoyât des échantillons plus complets ainsi que des graines mûres, pour qu'on voie si cette variété peut se perpétuer dans nos jardins botaniques. Nous pensons que l'Académie, en lui transmettant ce vœu, doit le remercier de cette intéressante communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur les plis cérébraux de l'homme et des Primates; par* M. PIERRE GRATIOLET. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Duvernoy.)

« Les travaux de Rolando, de M. le professeur Cruveilher et de M. Foville ont fait connaître en détail les circonvolutions, ou, pour parler avec Willis d'une manière plus exacte, les plis cérébraux de l'espèce humaine. Les circonvolutions des Singes ont été beaucoup moins étudiées, du moins elles ne l'ont jamais été d'une manière générale. C'est là une lacune qu'il m'a paru important de combler.

» Les plis cérébraux n'existent point à un égal degré de développement dans tous les Singes. Il y a des Singes à plis cérébraux abondants. Il y a des Singes à plis cérébraux rudimentaires. Il y en a d'autres, enfin, dont le cerveau est absolument lisse. Le cerveau des Singes ne peut donc être caractérisé par le fait de la présence ou de l'absence des plis cérébraux. Mais toutes les fois que ces plis apparaissent, ils se développent dans un ordre si constant, qu'il réveille l'idée d'un type commun. Ainsi ils peuvent être l'objet naturel d'une description générale. Cette description entraîne à des détails nombreux, mais elle peut être résumée en peu de mots.

» Il y a des plis sur la face externe et sur la face interne de l'hémisphère cérébral des Singes; ceux de la face externe forment cinq groupes naturels, à savoir : en premier lieu le lobe central (*insula de Reil*), caché au fond de la scissure de Sylvius, et en second lieu quatre lobes entourant le lobe central. Ces quatre lobes sont : 1° le lobe frontal; 2° le lobe pariétal; 3° le lobe temporal, et 4° enfin le lobe occipital qu'une scissure profonde (*scissure perpendiculaire externe*) sépare du lobe pariétal. Dans tous les Singes,

à l'exception peut-être de l'Orang et du Chimpanzé, le lobe central est absolument lisse. Le lobe frontal présente quelques plis arbitraires fort irréguliers, et trois plis frontaux dont la direction est horizontale. Le pli frontal supérieur se décompose, dans les Singes les plus élevés, en deux ou trois plis secondaires. Le lobe pariétal a trois plis. Le pli pariétal moyen se prolonge à son sommet en un lobule plus ou moins grand. Le troisième pli se recourbe au-dessus du sommet de la scissure de Sylvius et descend dans le lobe temporal. La direction générale de ces plis se rapproche de la verticale. Le lobe temporal comprend trois plis parallèles entre eux et à la scissure de Sylvius. Enfin deux scissures horizontales divisent la surface externe du lobe occipital en trois étages parallèles.

» Il y a donc autour du lobe central quatre lobes et douze plis principaux, à savoir : trois plis pour chacun des lobes. Tous les plis d'un même lobe sont parallèles entre eux ; mais les plis d'un lobe ne sont point parallèles à ceux d'un lobe voisin.

» Outre les douze plis principaux que nous venons d'indiquer, il faut en signaler quatre dont l'importance n'a point été jusqu'à présent reconnue. Ces plis passent du lobe occipital au lobe pariétal et au lobe temporal ; je les nommerai *plis de passage*. Le premier pli de passage est étendu du sommet du deuxième pli pariétal au sommet de l'étage supérieur du lobe occipital ; le deuxième et le troisième pli unissent la branche descendante du troisième pli pariétal à l'étage moyen du lobe occipital ; le quatrième enfin s'étend du pli temporal inférieur au troisième pli occipital. Ces plis, comme on le verra tout à l'heure, fournissent des caractères fort importants.

» Tels sont, d'une façon très-générale, les plis cérébraux de la face externe. Ceux de la face interne sont disposés sur trois lobes : le lobe fronto-pariétal, le lobule occipital interne et le lobe occipito-temporal. Ici, comme sur la surface externe, les plis d'un même lobe sont toujours parallèles entre eux ; si le lobe est allongé, les plis se développent dans le sens de sa longueur. On compte deux plis principaux sur le lobe fronto-pariétal, trois plis sur le lobe occipito-temporal, et enfin un ou deux plis de passage internes entre la région pariétale et le lobule occipital. Je ne peux aborder ici une description approfondie de ces plis ; toutefois, cette indication sommaire suffira pour faire comprendre le sens des propositions suivantes.

» A. Les Singes de l'ancien continent et les Singes américains se distinguent les uns et les autres en deux groupes. Les deux plis supérieurs de passage sont bien marqués dans les Singes du premier groupe ; le pli supérieur manque dans ceux du second.

» Parmi les Singes de l'ancien continent, ceux du premier groupe se distinguent aisément par les caractères suivants. Chez les Guenons, les deux plis sont cachés au fond de la scissure perpendiculaire externe sous le bord tranchant du lobe occipital prolongé en forme d'opercule. Chez les Semnopithèques, le pli supérieur est superficiel et simple; dans les Gibbons et les Orangs, il grandit de plus en plus, et se complique de flexuosités nombreuses.

» Dans le cerveau humain, les deux plis existent également, mais ils sont tous les deux grands et superficiels, en sorte que la scissure perpendiculaire externe est complétement oblitérée. Cette remarque résout une des plus grandes difficultés que soulève la comparaison du cerveau de l'homme avec le cerveau des Singes.

» Le deuxième groupe comprend les Cynocéphales, les Macaques et le Chimpanzé. Les Cynocéphales sont caractérisés par la grandeur du lobe occipital, toujours très-riche en plis secondaires, et par la petitesse du lobule qui termine le deuxième pli pariétal.

» Dans le Rhésus et le Maimon, ce lobule est également fort petit, mais le lobe occipital est moins grand et ses plis sont toujours très-simples.

» Dans les vrais Macaques, le lobe occipital est moindre encore. Le lobule du deuxième pli pariétal est très-grand.

» Dans le Chimpanzé, le pli supérieur de passage manque; l'opercule du lobe postérieur est complet, et ses plis sont relativement très-simples. Enfin le lobule du deuxième pli pariétal est très-grand. Par tous ces caractères le cerveau du Chimpanzé diffère de celui des Orangs, des Cynocéphales et du Rhésus, et se rapproche essentiellement du cerveau des Macaques et des Magots.

» Les Singes américains qui se rapportent au premier groupe, sont les Atèles et les Lagotriches; ils ont tous les plis de passage. Les Saïs et les Sajous forment le deuxième groupe. Dans les Saïs, le deuxième pli de passage est grand et superficiel; il est profondément caché dans les Sajous. Ces caractères sont sûrs et d'un emploi facile.

» Le cerveau des Sagouins n'a que des circonvolutions rudimentaires. Le sommet du pli courbe et le pli temporal supérieur y sont seuls bien distincts. Les Ouistitis sont absolument dépourvus de circonvolutions, et la scissure de Sylvius est le seul indice de division qui persiste sur la surface du cerveau.

» Ces faits sont constants, faciles à saisir, et leur fixité leur donne peut-être une valeur réelle au point de vue des classifications zoologiques.

» B. A ces faits nous ajouterons les remarques suivantes :

» 1°. Dans tous les Singes, la forme générale du cerveau demeure à peu près la même; mais les lobes occupent sur la surface une étendue relative très-variable. Dans les Singes les plus élevés, le lobe frontal l'emporte. A mesure qu'on s'abaisse dans la série des Primates, cette prééminence abandonne le lobe frontal et passe successivement au lobe pariétal et au lobe occipital. Ce qui se dit des lobes peut se dire également de leurs plis. Ainsi, en supposant dans deux Singes différents un égal développement de la somme des plis, cette somme sera, suivant le groupe auquel ils appartiennent, très-inégalement répartie.

» 2°. Les genres et les groupes naturels étant définis dans la nature actuelle comme les espèces elles-mêmes, on peut s'attendre à trouver dans chacun d'eux une espèce maximum et une espèce minimum. Or, constamment, il y aura plus de circonvolutions dans la première espèce, et il y en aura moins dans la dernière. Mais cette tendance au développement, dans un sens, et à l'anéantissement, dans l'autre sens, ne s'exprime pas également dans tous les genres. Dans quelques genres, en effet, toutes les espèces étant extrêmement voisines, il n'y a point entre elles de dégradation évidente. C'est ainsi que les Papions et les Mandrills, Singes très-élevés et très-intelligents, forment, en quelque sorte, une tête de série dont les derniers anneaux sont inconnus. Aussi les Cynocéphales l'emportent-ils par la richesse de leurs plis cérébraux sur la plupart des Pithèques qui les précèdent dans l'ordre zoologique. Ce fait a, au premier abord, quelque chose de paradoxal, mais il est facile de résoudre cette difficulté apparente. En effet, si le cerveau d'un Cynocéphale l'emporte par son développement général sur un cerveau de Semnopithèque, par exemple, il lui est inférieur par le type, ce qu'on peut aisément démontrer.

» 3°. Les points homologues étant parfaitement déterminés sur tous les cerveaux de Singes, on peut rechercher s'il y a entre les vertèbres céphaliques et les principales régions cérébrales un rapport constant et nécessaire. Or, en prenant avec soin le moule intérieur de crânes appartenant à différentes espèces, on démontre aisément, par la trace que laissent sur ces moules les sutures pariéto-frontales et pariéto-occipitales, que ce rapport n'a rien d'absolu. C'est là un nouvel argument à opposer aux partisans du diagnostic cranioscopique, soit qu'ils acceptent la méthode de Gall, soit qu'ils préfèrent les hypothèses de MM. Spix et Carus. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *De l'emploi des mercuriaux dans le traitement de la fièvre typhoïde (sulfure noir de mercure et frictions avec onguent mercuriel), méthode de* M. Serres; *par* M. A. BECQUEREL. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral.)

« En 1847, M. Serres présenta à l'Institut une série de Mémoires destinés à éclairer la nature et le traitement de la fièvre typhoïde. C'est, en effet, sur ces deux points de l'histoire de cette maladie que le savant Membre de l'Institut voulut de nouveau appeler l'attention du monde médical, en indiquant une méthode thérapeutique nouvelle, destinée à prévenir les accidents les plus formidables, à modérer les symptômes les plus fâcheux, et, enfin, à transformer la fièvre typhoïde la plus grave en maladie plus bénigne. Chargé, par l'Administration des Hôpitaux, de remplacer provisoirement M. Serres à l'hôpital de la Pitié, j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de continuer la méthode de traitement qu'il avait instituée dans son service contre la fièvre typhoïde, et qu'à la soumettre à une nouvelle expérimentation. C'est le résultat de ce mode de traitement que je viens soumettre en ce moment au jugement de l'Académie.

» Il est d'abord utile de rappeler en quoi consiste le traitement formulé par M. Serres, et les résultats qu'il a obtenus. Le traitement par les mercuriaux consiste dans l'emploi du sulfure noir de mercure à l'intérieur (æthiops minéral) à des doses qui peuvent varier de $0^{gr},60$ à 2 grammes, et dans l'usage extérieur de frictions mercurielles sur l'abdomen (onguent napolitain) à des doses qui varient de 15 grammes à 30 grammes par jour; ce traitement étant continué huit, dix, douze jours, même plus, jusqu'à la cessation des accidents caractéristiques de la maladie.

» Voici maintenant les résultats annoncés par M. Serres dans ses communications à l'Institut: L'emploi du sulfure noir de mercure, aux doses précitées, peut presque toujours être continué huit, dix et douze jours sans qu'il arrive de salivation, et au bout de ce temps, quand elle se produit, elle ne se manifeste jamais avec une intensité telle, qu'elle puisse faire redouter quelques accidents. Les frictions mercurielles sur l'abdomen ont toujours pour résultat la disparition prématurée des taches rosées, et l'affaissement rapide du ballonnement du ventre. Sous l'influence combinée de ces deux moyens la diarrhée se modifie, la fréquence du pouls diminue notablement, la fièvre tombe, la céphalalgie et le délire sont beaucoup atténués.

On n'abrége pas beaucoup la durée de la maladie, elle existe presque toujours pendant son temps ordinaire, c'est-à-dire qu'elle est de trois à quatre septenaires; mais elle passe sans accidents graves, sans complications fâcheuses et surtout sans que la forme adynamique prenne un haut degré de gravité. Telles sont, d'une manière abrégée, les conclusions du savant médecin de la Pitié.

» Avant d'exposer les résultats que j'ai obtenus dans le traitement de quinze cas de fièvre typhoïde, tous très-graves et soumis à l'emploi de cette médication, je dois commencer par déclarer que j'ai suivi dans toute sa rigueur cette formule, afin qu'on ne puisse attribuer à aucun autre moyen thérapeutique les résultats, plus heureux peut-être encore que ceux de M. Serres, auxquels je suis arrivé.

» Le sulfure noir était employé dès l'entrée des malades. On commençait par 1 gramme par jour, en poudre ou en pillules agglomérées à l'aide d'un peu de gomme. Cette dose était donnée en cinq ou six fois. Si l'amélioration ne commençait pas au bout de deux ou trois jours, on augmentait cette quantité et on la portait à $1^{gr},50$ et quelquefois même à 2 grammes; cette dernière dose n'a jamais été dépassée. On suspendait son emploi dès que le malade entrait en convalescence; dans aucun cas il n'y eut d'accidents de salivation assez intense pour exiger la suspension prématurée du traitement.

» Les frictions avec l'onguent napolitain sur l'abdomen suivaient pour leur quantité les doses du sulfure noir: avec 1 gramme de sulfure on prescrivait 16 grammes d'onguent mercuriel en deux frictions, avec application de cataplasmes pour favoriser l'absorption. Avec $1^{gr},50$ de sulfure noir, 24 grammes d'onguent mercuriel en trois frictions, et, enfin, avec 2 grammes de sulfure noir, 30 grammes d'onguent également en trois frictions.

» Tous les deux jours, l'abdomen, siége des frictions, était nettoyé avec du savon afin de favoriser l'absorption.

» Les moyens adjuvants ont été : 1° la glace, l'eau de Seltz, la limonade pour toute boisson; 2° les lavements simples ou légèrement laxatifs pour quelques cas dans lesquels il existait de la constipation; 3° dans les formes ataxiques, et il y en eut quatre, je joignais à l'emploi du sulfure noir celui du musc à la dose de $0^{gr},25$ à $0^{gr},30$ par jour. Ce médicament était discontinué dès que le délire et l'agitation devenaient moins forts.

» Quinze malades, atteints tous de fièvre typhoïde grave, ont été soumis rigoureusement à l'emploi des mercuriaux. Il y avait dix hommes et cinq femmes; les dix hommes étaient âgés: deux de seize ans, deux de dix-sept ans, deux de dix-huit ans, un de vingt ans, deux de vingt-deux ans, un

de trente-six ans. Les cinq femmes étaient âgées : une de quinze ans, une de dix-huit ans, une de vingt ans, deux de vingt et un ans.

» Les dix hommes étaient atteints de fièvres typhoïdes présentant les formes suivantes : quatre la forme abdominale ordinaire avec stupeur, céphalalgie, etc.; cinq la forme adynamique la plus grave ; un la forme ataxique avec délire et agitation dominante. Les cinq femmes présentèrent deux fois la forme ataxique, une fois la forme ataxo-adynamique, une fois celle adynamique, et enfin une fois la forme abdominale ordinaire.

» Ces quinze malades entrèrent à l'hôpital après être restés quelque temps chez eux, dans un état de souffrance plus ou moins fâcheux. Pour tous, le traitement fut commencé le lendemain du jour de l'entrée; voici les effets qu'il produisit sur les principaux symptômes et sur l'ensemble de la maladie:

» *La fièvre.*—Sous l'influence des premières doses du sulfure noir et des premières frictions, la peau devint constamment moins chaude, moins sèche, et, dans quelques cas, elle présenta de la moiteur ou de la sueur. En même temps, le pouls diminuait de force et de fréquence ; cet effet se produisit même dans le seul cas de mort que nous ayons eu, terminaison qui fut la conséquence d'une perforation intestinale.

» La *langue* d'abord sèche, râpeuse, et les gencives et les lèvres fuligineuses, ne perdirent ces caractères que lorsque la salivation arriva. Sur les quinze cas, la salivation eut lieu douze fois; deux fois elle manqua, et les malades guérirent aussi bien : chez ces deux malades, la langue ne s'humidéfia qu'à l'instant de la cessation de la fièvre. Dans le cas de perforation intestinale, la langue resta sèche jusqu'à la fin. Dans les douze cas où la salivation se développa, deux fois elle eut lieu le sixième jour du traitement, trois fois le septième jour, quatre fois le huitième jour, une fois le douzième et enfin une fois le treizième. Sauf un cas où la salivation et le gonflement des gencives mit douze jours à se dissiper et présenta une intensité assez grande, elle fut, dans tous les autres, légère et de peu d'importance. Dans aucun autre cas, elle ne se prolongea plus de quatre ou cinq jours, et elle n'exigea, chez aucun malade, l'emploi de moyens particuliers.

» On peut, à l'égard de la salivation, établir les propositions suivantes : 1° Dans les cas de fièvre typhoïde à forme ordinaire et de médiocre intensité, la salivation se montre plus rapidement, elle est plus forte et se prolonge un temps plus considérable pendant la convalescence. En général, elle annonce l'arrivée de cette dernière. 2° Dans les cas plus graves, la salivation met plus de temps à se produire, elle est, en général, peu intense et ne se prolonge que les premiers jours de la convalescence; elle précède de

peu de jours la cessation de la fièvre, et constitue un signe qui peut faire prévoir une guérison très-prochaine. Quelquefois, cependant, elle n'est manifeste qu'à l'instant de la cessation du mouvement fébrile. 3° Dans les cas extrêmement graves, la salivation se produit bien difficilement, et, tant qu'elle n'est pas arrivée, il faut craindre des complications plus ou moins fâcheuses. C'est en pareil cas qu'il ne faut pas se décourager et qu'il faut longtemps insister sur les doses élevées du sulfure noir et des frictions mercurielles. 4° Dans quelques cas d'une gravité médiocre, la salivation ne se produit pas du tout. Le traitement a toujours été continué chez les quinze malades, non pas jusqu'à l'instant de la manifestation de la salivation, mais jusqu'à l'époque de la cessation de la fièvre et de l'amélioration de tous les symptômes.

» Le *ballonnement* du ventre, sauf le cas de perforation intestinale, a constamment diminué avec une grande rapidité, et cela dès le commencement du traitement; c'est à l'influence combinée de l'emploi du sulfure noir et des frictions avec l'onguent napolitain qu'on doit attribuer ce résultat.

» Quant aux *selles,* sur les quinze malades, il y eut dans deux cas une constipation que des lavements seuls purent vaincre. Le sulfure noir a été sans effet pour la faire cesser. Dans deux autres cas, le sulfure noir produisit une diarrhée qui n'existait pas auparavant, et qui, depuis son emploi, se traduisit par une ou deux selles liquides par jour. Trois fois la diarrhée caractérisée à l'instant de l'entrée par cinq ou six selles liquides, diminua notablement dès que le sulfure noir fut pris. Dans huit cas, enfin, la diarrhée ne fut ni augmentée ni diminuée; elle suivit son cours et diminua seulement en même temps que les autres symptômes caractéristiques de la maladie s'amendaient.

» Toutes les fois que les frictions mercurielles ont été faites sur une partie qui présentait des *taches rosées* (abdomen), elles ont disparu dans l'espace de vingt-quatre à trente-six heures; on ne retrouvait plus que celles qui siégeaient à la base du thorax, sur la poitrine ou ailleurs.

» Relativement à la *céphalalgie,* aucun effet sensible n'a été signalé dans aucun des cas précités; du reste, elle ne constitue pas un phénomène prédominant.

» Dès qu'il existait un *délire* un peu violent (quatre malades), le musc était associé à la dose de 25 à 30 centigrammes au sulfure noir et continué jusqu'à cessation de ce symptôme. Dans ces quatre cas, l'amélioration fut rapide, et cinq jours fut le terme le plus long de cette association. Chez une malade on y joignit pendant trois jours une irrigation froide sur la tête,

le délire était très-violent, et on avait été obligé de mettre à la malade la camisole de force.

» L'*aspect de stupeur de la face* ne disparut que quand il y avait déjà amélioration des autres symptômes; le sulfure noir n'a donc agi sur lui que médiatement.

» On peut en dire de même de la *toux* et du *râle sibilant;* il n'y a pas eu, du reste, d'accidents graves à redouter du côté de la poitrine. Il faut peut-être en excepter le malade qui succomba à la perforation intestinale le vingtième jour de la maladie, et qui, à l'époque de son entrée, présenta les caractères d'un engouement bronchique très-intense. Les mercuriaux n'agissent donc, sur ce symptôme, que par l'influence qu'ils exercent sur l'ensemble de la maladie.

» Dans aucun cas il n'y eut d'hémorragies inquiétantes.

» La *durée du traitement* fut quatre fois de sept jours, trois fois de huit, une fois de neuf, trois fois de dix, une fois de douze, une fois de quinze, une fois de seize, une fois de dix-sept; enfin, la durée moyenne du traitement a été de dix jours.

» Le minimum de sulfure noir, employé pour tout le traitement, a été 7 grammes et le maximum 24 grammes. Le minimum d'onguent mercuriel employé en frictions a été 112 grammes et le maximum 360 grammes; les moyennes ont été 12^{gr},30 de sulfure noir en tout pour chaque cas, et 200 grammes d'onguent napolitain.

» La *durée totale de la maladie* a varié d'une manière un peu sensible. Le tableau joint à mon Mémoire donne les résultats suivants : une fois douze jours, deux fois treize, trois fois quatorze, trois fois quinze, une fois seize, une fois dix-huit, deux fois vingt, dont un cas de mort par perforation intestinale, une fois vingt et un et enfin une fois vingt-trois jours. La durée totale moyenne de la maladie, c'est-à-dire de la fièvre, fut de seize jours.

» Le malade qui succomba à une perforation intestinale était un homme de trente-six ans, fort et robuste, qui fut admis à l'hôpital de la Pitié le huitième jour de la maladie; les symptômes de la fièvre typhoïde étaient masqués par une bronchite de la plus grande intensité, qui fit méconnaître, les premiers jours, la maladie principale; il fut traité pendant cinq jours, du 8 au 12, par deux saignées générales, de l'ipécacuanha et un purgatif. Cet engouement bronchique, amendé par ce traitement énergique, ne permit pas de commencer les mercuriaux à l'intérieur et à l'extérieur avant le douzième jour; ils produisirent les résultats heureux qu'ils déterminent ordinairement; les différents symptômes s'amendèrent, et il allait mieux,

lorsque, sans cause connue, le dix-neuvième jour de la maladie, il fut pris des symptômes d'une péritonite aiguë à laquelle il succomba le vingtième jour, et que l'autopsie démontra due à une perforation intestinale.

» *Durée de la convalescence.* — Chez tous les malades elle fut simple, sans complication, et aucun accident ne l'entrava; chez une seule femme, atteinte d'une fièvre intense adynamique des plus graves, il y eut une escarre au sacrum qui mit un mois à se cicatriser.

» En dehors de ce cas et en comptant de l'instant de la cessation de la fièvre, les malades restèrent à l'hôpital de huit à vingt-trois jours. »

CHIRURGIE. — *Du phosphène ou spectre lumineux obtenu par la compression de l'œil comme signe direct de la vie fonctionnelle de la rétine, et de son application à l'ophthalmologie.* (Mémoire de M. SERRE, d'Uzès, première partie.) (Extrait.)

(Commissaires, MM. Regnault, Lallemand.)

« Une faible pression, exercée sur le pourtour de l'œil, fait naître, comme on le sait, deux *impressions lumineuses* simultanées : la plus forte apparaît au point opposé dans l'intérieur de l'organe, la plus faible sous le doigt ou le corps qui le presse, et l'une et l'autre sous la forme d'une portion d'anneau lumineux diversement coloré, tantôt blanchâtre, tantôt bleu clair, circonscrivant un fond obscur quelquefois, et clair dans certains moments. Dans ce dernier cas, l'anneau en question est toujours annexé à un autre anneau foncé, concentrique. Le rapport des deux taches de la grande à la petite est comme 1 est à 4 environ, quant à la grandeur et à l'intensité de la lumière qui les circonscrit. Lorsque la pression a lieu à la partie externe de l'œil, la photopsie est formée par un cercle lumineux dans les trois quarts de sa circonférence; le quart qui manque correspond en arrière, et semble se perdre sous la voûte orbitaire du côté du nez. Sur la partie interne, la pression fait naître la photopsie du côté de la tempe avec des caractères un peu différents. La tache apparaît sous une forme plus grande, les bords en sont bien limités et l'intérieur un peu plus clair. La partie supérieure de l'œil, pressée de la même manière, est le siége de la perception d'un fragment de cercle lumineux au point opposé, c'est-à-dire sur le rebord orbitaire inférieur; il est à contours bien dessinés : la section qui manque est en arrière. Inférieurement pressé, l'œil rend faiblement ce phénomène. Dans ce cas, la compression a besoin d'être plus souvent renouvelée pour devenir sensible.

» En imprimant dans la nuit des mouvements brusques aux deux yeux, le même phénomène a lieu; la tache se présente moins large, mais encore assez claire et correspond aux points d'insertion des muscles droits. Sa forme est celle de deux quarts de cercle en regard l'un de l'autre, sans se toucher par leur extrémité.

» La pression exercée sur la cornée à travers la paupière ne détermine pas de spectre lumineux.

» En faisant ces expériences sur soi-même, et en portant toute son attention sur le point pressé par le doigt, on finit par constater, malgré la vivacité du phénomène opposé, qu'immédiatement au-dessous de ce doigt il existe un cercle lumineux inférieur au premier, tant en dimension qu'en intensité, mais ayant absolument la même figure et présentant la même déformation dans sa circonférence, dont un quart de section fait défaut. Sa position est la même que celle de la grande image opposée, et son échancrure est placée du même côté.

» Dans une obscurité complète, on aperçoit mieux le phosphène qu'en plein jour; et lorsque l'œil est ouvert, il n'est jamais plus apparent que lorsque, venant d'un jour éclatant, on fait l'expérience dans un appartement médiocrement éclairé.

» Sous une pression lente très-graduée, agissant sur le pourtour de l'œil à travers les paupières fermées, le phosphène ne se produit pas; à quelque degré de force que cette pression s'élève, même jusqu'à la douleur, la rétine n'aperçoit absolument rien, elle reste dans une obscurité complète; mais elle s'éclaire par le spectre, si le doigt est brusquement retiré. Le phénomène n'a pas lieu lorsque la pression cesse graduellement.

» Avec la pulpe du doigt comprimant par saccade le globe, l'anneau se montre avec moins d'évidence que lorsque l'ongle opère cette compression.

» Pour avoir donc le phosphène le plus apparent possible, il convient de presser l'œil avec un corps dur et un peu anguleux, et de renouveler le choc au moins deux fois dans une seconde, puisque la plus grande intensité ne dépasse pas ce temps en durée moyenne; puis il faut agir de préférence sur la partie de l'œil qui est du côté du nez. Sur plus de mille épreuves, faites en ce point, le cercle lumineux s'est toujours rencontré, et, en outre, il a toujours été ou plus brillant, ou au moins aussi brillant que les autres nés sous la pression des parties restantes du pourtour de l'œil; ces derniers ont souvent manqué, surtout l'anneau sus-orbitaire. Désormais nous désignerons, par le nom de *sus-orbitaire*, le phosphène qui apparaît lorsque l'œil est pressé en bas; de *sous-orbitaire*, lorsqu'il sera pressé en haut; de *nasal*, lorsqu'il sera

pressé en dehors; et de *temporal,* lorsqu'il sera pressé en dedans; et enfin de *péri-orbitaire,* le trajet lumineux produit par le parcours continu du doigt comprimant le tour de l'œil.

» On pourrait obtenir une double lumière annulaire, en comprimant en même temps avec les deux doigts un même côté de l'œil. C'est souvent un moyen très-bon pour avoir une lumière plus ample; mais la coexistence des deux cercles perçus par la rétine amène de la confusion dans leurs lignes, et mieux vaut encore se borner à une pression unique, si l'on a à explorer les deux yeux simultanément. On est, au contraire, certain d'avoir un éclairage plus considérable, en les secouant tous les deux à la fois, et de manière à rassembler leurs anneaux.

» Les résultats sont tout autres dans les conditions opposées, lorsque, par exemple, l'action a lieu sur le côté nasal de chaque œil. Le phosphène de chacun se trouvant alors du côté de la tempe, c'est-à-dire séparé par un grand espace; l'effet de l'un n'ajoute ordinairement rien à l'effet de l'autre: il y a une exception pour les deux cercles nasaux, qui s'éclairent par leur rapprochement.

» On réussit d'autant mieux à exciter le phosphène, que la rétine s'est reposée plus longtemps des fatigues d'une trop vive lumière, et que les paupières sont moins contractées spasmodiquement sur elles-mêmes. Refoulé dans l'orbite par l'action du muscle palpébral et des muscles droits eux-mêmes, l'œil étant en quelque sorte couvert par le rebord orbitaire. La pression, si elle franchit le voile membraneux durci, n'agit plus que sur la circonférence de la cornée, et une faible partie de la sclorotique, celle qui avoisine cette membrane lucide, et le phénomène ne se manifeste que mal ou pas du tout. On invitera donc le sujet qu'on veut examiner à clore l'œil sans contracter ses paupières avec force, et même à les relâcher autant qu'il dépendra de lui.

» Soit qu'on n'ait pas l'habitude de faire naître le phosphène par de petites secousses sèches et répétées, soit que le sujet s'imagine voir objectivement hors de lui quelque paysage, les premiers essais sont ordinairement négatifs; mais, en insistant, on parvient toujours à montrer le phosphène nasal, et souvent les autres, et surtout le temporal. Pour cela, il faut que la vue ne soit pas perdue par une paralysie de la rétine.

» En supposant la non-existence du phosphène, il ne faut pas trop se hâter de prononcer sur la valeur de cette négation, car elle peut ne pas être bien établie; mais si, à plusieurs reprises et pendant plusieurs jours de suite, aucune lumière annulaire ne se manifeste dans l'œil, concluez hardiment

que la rétine est paralysée, que toutes opérations faites sur la cornée, sur l'iris, sur le cristallin seront des opérations stériles, compromettantes, et suivies de tous les désenchantements, peines et chagrins qui attendent le médecin opérant avec la complication d'une amaurose bien établie, et dont l'existence se révèle à l'occasion d'essais réitérés sans apparition de phosphène. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur les propriétés physiques des liquides, et en particulier sur leur dilatation;* par M. **J.-Isidore Pierre.**

(Commission précédemment nommée.)

L'auteur énonce dans les termes suivants les conséquences qui lui semblent résulter de l'ensemble des résultats consignés dans son Mémoire :

« 1°. En général, les substances liquides isomères suivent des lois de contraction différentes pour des variations égales de température comptées à partir de leurs températures d'ébullition respectives ;

» 2°. Cependant le formiate d'oxyde d'éthyle et l'acétate d'oxyde de méthyle font exception à cette règle, et suivent exactement la même loi de contraction ;

» 3°. Dans les cas où l'on observe une différence de contraction entre deux liquides isomères d'un même groupe, cette différence croît, et toujours dans le même sens, à mesure qu'on s'éloigne des températures d'ébullition.

» La similitude de contraction que nous venons de signaler dans les deux dernières substances que nous avons comparées ne paraît pas avoir de rapport nécessaire avec le mode de condensation de vapeur, puisqu'elle n'a pas lieu pour l'acide butyrique monohydraté et l'acétate éthylique, pour la liqueur des Hollandais et le chlorure éthylique monochloré, ni pour le groupe formé par la liqueur des Hollandais monochlorée et par le chlorure éthylique bichloré, bien que, dans chacun de ces trois groupes, le poids spécifique de vapeur des deux liquides qui le composent soit le même comme dans le groupe formé par le formiate éthylique et par l'acétate méthylique.

» Faut-il ne voir, dans l'identité de contraction de ces deux derniers liquides, qu'un fait isolé, exceptionnel, entièrement fortuit, ou cette égalité peut-elle être attribuée à cette circonstance que ces liquides isomères sont des éthers proprement dits? Les données nous font défaut pour prononcer sur cette question que l'expérience seule peut résoudre. »

ÉCONOMIE RURALE. — *De la digestion chez le ver à soie. Mémoire suivi d'observations sur les maladies de cet insecte; par* M. BOUCHARDAT. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards.)

« J'ai isolé avec le plus grand soin les matières contenues dans les différentes parties du tube digestif du ver à soie. J'ai constaté d'abord qu'elles possédaient une alcalinité très-prononcée dans toute la partie du tube désigné sous le nom d'*estomac*. J'ai délayé ces matières dans l'eau; j'ai remarqué que la viscosité de la liqueur était moins grande que celle des liquides provenant d'une simple expression des feuilles de mûrier, sans aucun mélange avec les liquides digestifs du ver à soie. La liqueur filtrée précipite par la chaleur, par l'alcool, par l'acide azotique, un produit présentant tous les caractères des substances albumineuses.

» J'ai constaté la présence du sucre, de matières gommeuses, de sels solubles, de potasse et de soude ayant des acides organiques pour radicaux, des sulfates, chlorures et phosphates solubles, dans les matières contenues dans la première partie du tube digestif du ver à soie; la pâte contenue à la fin de cette première partie présente des fibres végétales désagrégées. On y remarque aussi des matières grasses émulsionnées, et une matière colorante jaune dissoute.

» La portion très-courte du canal intestinal, désignée par les anatomistes chez le ver à soie sous le nom d'*intestin,* renferme des matières vertes solides ayant une réaction acide.

» Si nous cherchons à nous rendre compte des phénomènes principaux de la digestion du ver à soie, la première chose qui nous frappe, c'est l'alcalinité prononcée des matières contenues dans cette portion considérable du digestif désignée sous le nom d'estomac ou d'estomac duodénal; cette alcalinité est due au mélange à la pâte alimentaire d'un liquide très-abondamment sécrété par un appareil glandulaire spécial.

» Ce liquide joue un rôle très-important dans la digestion du ver à soie; j'ai fait en sorte d'en obtenir une quantité suffisante pour en examiner les propriétés les plus remarquables. En plongeant quelques secondes dans de la vapeur de chloroforme un ver à soie, on peut obtenir deux ou trois gouttes du liquide particulier. Il est visqueux, mais il renferme très-peu de matières fixes en dissolution; son alcalinité est beaucoup plus prononcée que celle du sang du ver à soie.

» Ce liquide agit sur la gelée d'amidon en la transformant en sucre, mais

moins énergiquement que ne le fait le suc pancréatique des animaux vertébrés; il est une propriété pour laquelle il ne le cède en rien au suc pancréatique, c'est celle d'émulsionner les corps gras. Lorsqu'on mélange trois ou quatre gouttes d'huile avec une goutte du liquide digestif, il suffit d'une agitation de quelques secondes pour obtenir une émulsion parfaite.

» Ce liquide possède donc les propriétés les plus essentielles du suc pancréatique, celui de désagréger et de dissoudre les matières fibreuses, gommeuses, amylacées, celui d'émulsionner les corps gras; il contribue aussi à faciliter la dissolution des matières albumineuses ou glutineuses que la feuille contient.

» Les phénomènes digestifs qui s'accomplissent dans l'organe désigné sous le nom d'estomac dans le ver à soie sont tout à fait semblables à ceux qui s'accomplissent dans l'intestin grêle et ses appendices des Mammifères mangeurs d'herbe.

» Chez le ver à soie, comme chez les Mammifères herbivores, la pâte alimentaire est rendue alcaline par la sécrétion d'un liquide spécial jouissant de la propriété de dissoudre l'amidon, de désagréger les fibres végétales, d'émulsionner les corps gras. Chez l'Insecte, comme chez le Mammifère, ce sont les phénomènes caractéristiques de la digestion intestinale.

» Doit-on admettre que les vers à soie sont dépourvus d'estomac, ou que cet organe se trouve transposé, et que la portion du tube digestif qui était désignée sous le nom d'*intestin grêle* doive être considérée comme l'estomac? Les apparences semblent favorables à cette manière de voir; en effet, le bol alimentaire parvenu dans cet organe y possède une réaction acide comme celui qui est contenu dans l'estomac d'un Mammifère, mais un examen attentif prouve que l'analogie ne peut se soutenir.

» La digestion stomacale des animaux supérieurs consiste essentiellement dans la dissolution des matières albumineuses, fibrineuses, gélatineuses, sous l'influence d'un liquide digestif caractérisé par son acidité et la présence d'un ferment spécial, la gastérase. Nous ne trouvons rien de pareil chez le ver à soie; la digestion des matières albumineuses et glutineuses s'effectue avec celles des matières grasses, gommeuses, amylacées et fibreuses dans la grande portion de l'appareil digestif; elle ne fait tout au plus que se compléter dans cette portion rétrécie.

» Si les études nouvelles que je me propose de suivre sur les cossus qui ravagent nos bois viennent confirmer les faits que j'ai exposés, il faudra admettre que les insectes herbivores et lignivores sont dépourvus d'estomac; que la portion considérable de leur tube digestif qui succède à l'œsophage

doit être considérée comme l'organe correspondant de l'intestin grêle et de ses appendices chez les Mammifères herbivores; enfin que le ver à soie possède un appareil glandulaire très-actif qui correspond au pancréas des animaux supérieurs.

» Dans la seconde partie du Mémoire qui peut être difficilement résumée, je traite des maladies du ver à soie en général et de la muscardine en particulier. Après avoir montré par l'observation et par l'expérience que lorsqu'occasionnellement le sang perd son alcalinité, le ver à soie est beaucoup plus exposé à l'invasion des végétations parasites. Je démontre comment des variations très-légères dans la composition de la feuille récoltée dans des conditions différentes peuvent changer la nature du sang et prédisposer le ver à l'infection de la muscardine. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un moyen de greffer en fente ou en couronne depuis le printemps jusqu'au mois de septembre.* (Extrait d'une Note de M. **Loiseau.**)

(Commissaires, MM. Gaudichaud, Decaisne.)

« Cette méthode consiste à se servir, pour greffer en fente et en couronne, en avril, mai et juin, des yeux qui, à la base des bourgeons ou rameaux de l'année précédente, ne se sont pas développés. A partir de la fin de juin, lorsque les jeunes bourgeons ont pris un peu de consistance, il suffit d'en couper les feuilles et de greffer avec ce bourgeon comme on le ferait avec ces mêmes rameaux au printemps suivant. S'il est encore trop tendre, il est bon de le vernir avec la poix qui sert à greffer.

» J'ai greffé de cette manière, depuis le mois de mai jusqu'au mois de septembre, plus de cent cinquante sujets, tant à pepin qu'à noyau, et je n'en ai pas manqué plus d'un cinquième, quoique mes expériences aient été faites dans un sol très-aride et qu'aucune précaution n'ait été prise pour garantir les greffes de l'ébranlement par les oiseaux, ou du desséchement pendant les grandes chaleurs des mois de juin et de juillet. J'ai même réussi à greffer l'abricot en fente en juillet.

» En mai, sur 15 j'en ai manqué 2; en juin, 3 sur 12; en juillet, 3 sur 15; en août, 0 sur 12.

» Il est bon de remarquer qu'un arbre greffé en fente en mai, juin et même au commencement de juillet, rattrape (à très-peu de chose près) celui qui a été greffé au printemps, et qu'à la fin de l'année il en diffère très-peu. D'ailleurs, la greffe en fente, pratiquée en été, commence à pousser dès le

huitième jour, tandis que l'écusson ne commence à pousser que le quinzième jour.

» La greffe en fente a encore l'avantage sur la greffe en écusson de ne pas exiger que l'écorce se détache; au contraire, les greffes les moins en sève sont les meilleures. »

M. le Dr **Bernard** soumet au jugement de l'Académie un nouveau système de *besicles à la Francklin*.

Parmi les personnes qui font usage de besicles, il en est beaucoup qui ont besoin du secours de ces instruments pour voir de loin comme pour voir de près, et l'on sent bien que les verres qui conviennent dans un cas ne sont pas ceux qui conviennent dans l'autre. La première idée qui s'est présentée a été de faire usage successivement, et suivant le besoin, de deux paires de besicles; mais ces changements, quand ils doivent se répéter fréquemment, étaient, on le sent, fort incommodes. On adopta donc avec empressement l'idée qu'avait eue l'homme célèbre auquel l'appareil doit son nom, de réunir dans une même monture deux verres de foyer différent; l'un, formant la moitié supérieure du cercle, servant pour la vision des objets éloignés, l'autre, la moitié inférieure, étant réservé pour la vue des objets rapprochés, et spécialement pour la lecture. Cependant cette disposition avait encore différents inconvénients dont il nous suffira de mentionner un seul, qui est le plus frappant, et celui auquel il importe le plus de remédier. Pour que la vision s'opère bien, il convient que le plan de la lentille soit normal au rayon visuel. Or les besicles étant une fois placées, il faudrait, pour que cette condition fût toujours remplie, que le changement de direction de l'axe visuel fût déterminé par un changement de direction égal de l'orbite, c'est-à-dire de toute la tête, ce qui évidemment n'est pas le cas : ainsi, quand, après avoir été dirigée vers l'horizon, la vue s'abaisse sur un livre appuyé sur une table, il y a bien une petite inflexion de la tête, mais le principal mouvement est dans le globe de l'œil. Cette remarque avait suggéré à M. Elkington, déjà bien connu pour une autre invention, l'idée de ne pas placer dans un même plan les deux moitiés de lentille appartenant à une lunette, mais d'incliner la moitié inférieure de manière à ce qu'elle regardât un peu en bas. Toutefois, comme l'inclinaison la plus favorable n'est pas la même pour des yeux conformés différemment ou différemment enchâssés, le perfectionnement de M. Elkington laissait encore à désirer. M. P. Bernard a fait disparaître le principal inconvénient en rendant les deux lentilles correspondant à un même œil indépendantes l'une de l'autre. Chacune a sa monture

propre fixée à l'autre monture par une charnière qui permet de varier l'inclinaison des deux plans; l'inclinaison favorable une fois trouvée, une vis de pression la maintient à demeure. Il va sans dire que si les deux lentilles de rayon différent sont indépendantes, celles du même rayon sont toujours assujetties à être dans un même plan, et que, par conséquent, le mouvement imprimé à un des verres inférieurs est toujours partagé par l'autre.

(Commissaires, MM. Roux, Lallemand.)

M. **Ed. Robin** adresse, pour prendre date, une Note contenant l'indication des nouveaux résultats auxquels il est arrivé en poursuivant ses recherches sur l'action toxique des substances qui préservent les matières organiques de la putréfaction, dans certaines circonstances données. En terminant sa Note il résume lui-même, dans les termes suivants, les conclusions auxquelles il est arrivé.

« Les conservateurs des matières végétales et animales mortes, c'est-à-dire les agents qui protégent ces matières contre la combustion lente par l'oxygène humide, ne sont pas des poisons seulement quand ils coagulent l'albumine; ils n'empoisonnent pas seulement les êtres organisés qui ont un cœur, ceux qui ont un système nerveux. Que ces préservateurs de la combustion lente soient ou non capables de coaguler l'albumine, que la coagulation ait ou n'ait pas lieu pendant leur influence sur l'économie vivante, qu'ils exercent cette influence sur des êtres organisés ayant ou n'ayant pas de cœur, ayant ou n'ayant pas de système nerveux, ils sont poisons pour tous les animaux, pour tous les végétaux; sauf peut-être, parmi ces derniers, quelques-uns des dernières classes.

» L'action toxique est générale; il lui faut une cause générale. Une seule, je crois, remplit cette condition : c'est la cause qu'indique leur propriété commune d'être préservateurs de la combustion des matières organisées par l'oxygène humide. Exerçant ce pouvoir pendant la vie comme après la mort, dans les végétaux comme dans les animaux, ils ralentissent ou interrompent complétement une fonction essentielle à la vie des végétaux comme à celle des animaux, la respiration d'oxygène humide; ils sont, suivant la dose, médicaments sédatifs chez les animaux, poisons asphyxiants chez tous les êtres organisés. »

(Commissaires, MM. Magendie, Payen.)

L'Académie reçoit un Mémoire adressé au concours pour le grand prix de Mathématiques de 1850. Ce Mémoire, inscrit sous le n° 3, est renvoyé à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix.

(Renvoi à la Commission du grand prix de Mathématiques.)

M. **Hermite** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *De l'introduction des variables continues dans la théorie des nombres*.

(Commissaires, MM. Cauchy, Sturm.)

M. **H. Bernard** adresse une Note sur une *poudre dentifrice* de sa composition qu'il regarde comme exempte des inconvénients qu'on peut reprocher à la plupart de celles qui lui sont connues.

M. **Sorin** prie l'Académie de vouloir bien se prononcer sur l'utilité d'un procédé expéditif qu'il a imaginé pour le *calcul des intérêts*.

M. Binet est invité à prendre connaissance de la Note de M. Sorin et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre des Travaux publics** demande copie d'un Rapport qui a été fait à l'Académie, dans sa séance du 19 novembre 1849, sur les améliorations introduites dans diverses fabriques de céruse. M. le Ministre désire ce document comme pièce à consulter par la Commission qu'il a instituée pour l'examen des questions relatives à l'emploi du blanc de zinc et du blanc de plomb dans le service des travaux publics.

Une copie du Rapport demandé sera adressée à M. le Ministre, et l'on y joindra une copie du Mémoire dans lequel M. Chevreul a exposé les résultats de ses recherches sur l'emploi des préparations de zinc dans la peinture à l'huile.

M. le **Secrétaire de la Société royale de Londres**, pour la correspondance étrangère, accuse réception d'un certain nombre de numéros des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*.

M. l'**Archevêque de Nicée**, Nonce apostolique, transmet une Lettre de M. *Volpicelli* qui, en qualité de secrétaire de l'Académie des *Lincei*, nouvellement rétablie par Pie IX, prie l'Académie des Sciences de vouloir bien

comprendre la nouvelle Académie dans le nombre des établissements scientifiques auxquels elle adresse les *Comptes rendus* de ses séances. M. le Nonce joint sa demande à celle de M. le Secrétaire de l'Académie des *Nuovi Lincei*.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. le Secrétaire perpétuel de la Société hollandaise des Sciences de Harlem annonce l'envoi fait par cette Société des volumes V et VI de ses Mémoires.

M. le Secrétaire de la Société royale des Antiquaires du Nord accuse réception de plusieurs volumes des *Mémoires de l'Académie des Sciences* et du *Recueil des Savants étrangers*.

M. l'Archiviste de la Société d'émulation de Cambrai annonce l'envoi de plusieurs volumes des Mémoires de cette Société.

ASTRONOMIE. — *Éléments de la comète de* M. Petersen *corrigés au moyen de trente-six observations faites depuis l'époque de sa découverte jusqu'à la fin de son apparition dans notre hémisphère; par* M. Yvon Villarceau.

« Les éléments que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie diffèrent peu de ceux qui sont insérés aux *Comptes rendus*, tome XXX, page 780. Néanmoins ces derniers, comparés aux observations, ont présenté des discordances qui se sont élevées en déclinaison jusqu'à environ 10′ à l'époque de la plus courte distance à la terre, et ont diminué ensuite. Ces discordances ne devront pas empêcher les astronomes de l'hémisphère austral d'utiliser pour leurs observations, l'éphéméride calculée sur ces éléments, et publiée page 831 du même volume. Il était convenable cependant de corriger ces éléments en employant des positions embrassant tout l'arc observé de l'orbite. Les éléments suivants, auxquels je suis parvenu, pourraient être regardés comme définitifs, s'il n'y avait quelque chance que la comète soit actuellement observée dans l'hémisphère austral.

Éléments paraboliques de l'orbite de la comète de M. Petersen.

Passage au périhélie.	1850 juillet 23,52671, temps moyen de Paris.
Distance périhélie	1,0815025
Dist. du périhélie au nœud ascend .	180°31′ 2″,7
Longitude du nœud ascendant.....	92°53′28″,9 compt. de l'équin. moy. du 23,5 juill.
Inclinaison..	68°12′ 4″,6

» Les erreurs que ces éléments laissent encore ne peuvent pas disparaître au moyen d'un changement dans l'excentricité. Voici maintenant les

observations que j'ai employées et le résultat de leur comparaison avec les éléments précédents.

LIEU DE L'OBSERVATION.	DATE. Temps moyen de Paris. 1850.	ASCENS. DROITE.	DÉCLINAISON.	OBSERV. — CALCUL.	
				en Æ réduit.	en déclinais.
Altona	Mai 2,38746	291° 2′ 38″,4	+71° 19′ 4″,8	− 13″,2	+ 10″,0
Hambourg	2,40976	291. 2.15,0	+71.18 55,2	− 14,0	− 13,0
(Hambourg, Altona)	3,42996	290.47. 7,0	+71.29.17,7	+ 2,4	− 7,
Berlin	5,41577	290. 9.44,4	+71.49.12,2	+ 4,9	− 7,1
Hambourg	8,40507	288.55.29,8	+72.18.43,6	− 4,5	+ 1,
Altona	8,41410	288.54.54,6	+72.18.42,2	− 10,3	− 5,5
Liverpool	9,46188	288.24.13,6	+72.28.49,9	− 0,8	− 2,1
Paris	10,46340	287.50.32,1	+72.38.30,7	− 20,4	+ 8,8
Liverpool	12,46476	286.38. 1,5	+72.56.43,8	+ 1,2	+ 4,4
Liverpool	14,59222	285. 6. 7,3	+73.15. 8,5	+ 0,2	+ 2,6
Paris	16,50079	283.31.37,5	+73.30.28,0	+ 4,0	+ 6,6
Paris	17,49098	282.37.37,1	+73.37.50,1	+ 6,1	+ 7,0
Liverpool	21,47900	278.23.21,4	+74. 2.19,0	− 1,4	+ 2,0
Paris	28,46796	268.33.43,8	+74.15 49,1	− 7,6	+ 1,6
Paris	29,45596	266.56.25,5	+74.13.20,2	− 5,4	− 2,8
Haverhill	Juin 1,45622	261.43.15,3	+73 56.38,9	+ 4,2	− 42,4
Paris	4,47390	256. 6.41,0	+73.25.38,7	− 2,7	− 2,5
Haverhill	8,50741	248.23.41,1	+72.13.16,6	− 2,9	− 10,2
Paris	9,45701	246.35.27,9	+71.50.41,4	+ 1,5	− 2,5
Paris	13,47222	239.10.10,0	+69.47. 6,7	− 6,5	+ 2,0
Haverhill	15,49284	235.39.41,1	+68.26.17,6	− 3,6	+ 2,3
Paris	18,44121	230.53.13,8	+66. 3. 6,0	− 6,0	− 9,6
Haverhill	22,46187	225. 7.10,8	+61.53.59,2	+ 6,4	− 6,1
Id.	27,48483	219. 4.55,2? *	+55. 0. 3,4	− 1,2?	+ 24,8
Id.	Juill. 1,43054	215.10.12,1	+47.59.59,9	− 8,1	+ 13,8
Berlin	1,48628	215. 7.20,9	+47.52.55,0? **	− 1,3	− 12,9?
Paris	5,49388	211 47. 7,0	+39.11. 6,0	− 3,0	+ 1,8
Id.	10,44252	208.22.45,6	+26.22.34,5	− 4,9	− 0,1
Id.	11,45091	207.46. 5,1	+23.32.45,6	+ 0,1	+ 4,6
Id.	12,47911	207.10. 5,2	+20.36.18,6	0,0	− 2,2
Id.	13,46035	206.37.12,6	+17 45.57,9	+ 6,7	+ 2,0
Id.	14,48848	206. 3.52,9	+14.45 55,8	+ 2,4	− 2,2
Haverhill	21,41561	202.49.47,5	− 4.54 23,0	+ 0,6	− 9,9
Paris	21,41582	202.49.40,2	− 4.54.21,9	− 5,4	− 7,4
Paris	22,39759	202.25.57,6	− 7.28.34,6	+ 4,4	− 5,7
Cambridge (États-Unis)	23,55208	201.58.42,3	−10.23.48,8	− 6,4	− 3,8

* L'ascension droite inscrite dans le Journal de M. Schumacher est 219° 3′ 40″,2; nous supposons qu'il existe ici une erreur de $5^s = 1' 15''$ dans la réduction de l'observation.

** La déclinaison donnée dans le même Journal est + 47° 53′ 55″,0. Nous supposons qu'on ait fait une erreur de 1′.

Ces rectifications hypothétiques n'ont d'autre objet que de provoquer de la part des astronomes qu'elles concernent, une révision de leurs observations.

» La marche qu'affectent les erreurs en déclinaison dans les derniers jours de juillet, peut provenir de l'influence des observations défectueuses du commencement de la série, sur la correction des éléments. Ceux-ci, toutefois, n'en sont pas sensiblement altérés, car les erreurs héliocentriques correspondantes sont de beaucoup plus faibles, à cause de la distance à la terre, qui est alors d'environ moitié de celle de la comète au soleil.

» Pour compléter le tableau précédent en ce qui concerne les observations de Paris, je vais donner les positions des étoiles de comparaison admises dans leur réduction. Ces positions sont celles du jour même de l'observation.

DATE. 1850.		DÉSIGNATION DE L'ÉTOILE.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON.	REMARQUE.
			h m s	° ′ ″	
Mai	10	6650 B.A.C., τ Dragon.	19.18.27,41	+73. 4.22,4	Ces positions résultent d'observations méridiennes.
	16	6469 B.A.C., Dragon.	18.49.33,22	+73.54.28,0	
	17	6514 B.A.C., Dragon.	18.56.46,57	+73.53. 7,7	
	28	★ 8e grandeur.	17.57.47,95	+74.24.28,4	
	29	★ 9e grandeur.	17.40.11,60	+74. 5.19,9	
Juin	4	5769 B.A.C., petite Ourse.	16.59.21,03	+73.21.14,6	
	9	★ 8e à 9e grandeur.	16.19.44,53	+71.50.50,0	
	13	★ 7e grandeur.	15.54.26,19	+69.53.57,2	
	18	★ 6e grandeur.	15.16.30,93	+65.58. 8,8	
Juillet	5	4758 B.A.C., Bouvier.	14.13.39,01	+39.29.19,5	
	10	25713 Lalande's cat. of stars. Bouvier.	13.52.12,43	+26.33. 1,5	
	11	25637 Lalande's cat. of stars. Bouvier.	13.48.49,05	+23.25.17,1	
	12	4562 B.A.C., ι Bouvier.	13.33.31,21	+20.43. 4,6	
	13	4597 B.A.C., τ Bouvier.	13.40. 9,08	+18.12.30,9	
	14	25629 Lalande's cat. of stars. Bouvier.	13.48.37,83	+14.47.39,7	
	21	4572 B.A.C., Vierge.	13.36. 7,06	− 4.44.28,9	
	22	421 Weiss, 8e grandeur.	13.25.23,10	− 7.40.25,1	

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'acide de l'*Equisetum fluviatile, *et sur quelques aconitates.* (Recherches de M. **Baup**, communiquées par M. **Regnault**.)

« Il existait des doutes sur l'identité des acides naturels aconitique et équisitique, et des acides pyrogénés citridique et maléique. M. Baup a cherché à éclaircir cette question; à cet effet, il a extrait l'acide de la prêle (*Equisetum fluviatile*) et de l'aconit (*Aconitum Napellus*) et les a comparés avec l'acide citrique pyrogéné, nommé *citridique*, et avec l'acide *maléique*.

» Par l'examen comparatif qu'il a fait de leurs propriétés et de plusieurs de leurs combinaisons, il a pu conclure avec certitude que les acides aco-

nitique, équisitique et citridique sont un seul et même acide qu'on devrait désigner exclusivement sous le nom d'*aconitique*, de quelque source qu'il provienne : l'acide maléique, quoique isomère avec lui, n'est cependant pas identique, et doit conserver son nom.

» Dans l'étude de plusieurs aconitates, M. Baup a rencontré un fait qui mérite l'attention des chimistes, comme étant le premier exemple d'une combinaison de 3 atomes d'un acide organique pour 1 de base. Le triaconitate de potasse et celui d'ammoniaque n'ont qu'un fort petit nombre de représentants dans la chimie inorganique, par exemple, le tri-iodate potassique de Sérullas.

» Pendant ses recherches sur la prêle, M. Baup y a découvert une matière jaune particulière, cristallisable, donnant au coton aluminé une nuance jaune qui ne le cède pas à la gaude, et il la désigne sous le nom de *flavéquisitine*. »

M. **Rochet d'Héricourt** prie l'Académie de vouloir bien remplacer dans la Commission chargée de faire un Rapport sur les résultats scientifiques de son voyage en Abyssinie, M. Élie de Beaumont qui se prépare à quitter Paris, par un autre géologue.

M. Dufrénoy est désigné à cet effet.

M. d'**Avequin** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté, et sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport. Ce Mémoire a pour titre : *De la Canne à sucre et des produits qu'on en obtient à la Louisiane.*

M. F. **Alvarez**, médecin à Madrid, annonce l'envoi d'un ouvrage qu'il vient de faire paraître. Cet ouvrage, intitulé : *Manuel des Eaux minérales d'Espagne et de l'étranger*, n'est pas encore parvenu au Secrétariat.

L'Académie accepte le dépôt de deux paquets cachetés présentés par M. **Évrard** et par M. **Plaut**.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 septembre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu*, ceux dont les titres suivent :

Extrait du programme de la Société hollandaise des Sciences à Harlem, pour l'année 1850; une feuille in-4°.

Flora italiana... *Flore italienne, ou description des plantes qui croissent spontanément et végètent comme telles en Italie et dans les îles adjacentes, disposée selon la méthode naturelle; par* M. P. PARLATORE; tome Ier. Florence, 1850; in-8°. (Offert au nom de l'auteur, présent à la séance, par M. FLOURENS : M. DE JUSSIEU est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.)

Annali... *Annales de Physique, de Chimie et des Sciences accessoires;* tome II; n° 6.

Flora batava. Amsterdam; 163e livraison; in-4°.

Analyse... *Analyse des eaux minérales des* Caldas da Rainha, *faite en juillet* 1849; *par* M. J.-M. DE OLIVEIRA PIMENTEL. Lisbonne, 1850; in-4°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* n° 23; août 1850; in-8°.

Natuurkundige... *Mémoires d'Histoire naturelle des Sciences de Harlem;* 5e partie; fascicule 2; 6e partie. Leyde, 1849 et 1850; in-4°.

Astronomische beobachtungen... *Observations astronomiques de l'observatoire de l'université de Kœnigsberg; par* M. A.-L. BUSCH; 29e partie. Kœnigsberg, 1849; in-fol.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* n° 13; août 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 728.

Gazette médicale de Paris; n° 35.

Gazette des Hôpitaux; nos 101 à 103.

Le Magasin pittoresque; août 1850.

Réforme agricole; n° 23.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 septembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2[me] semestre 1850; n° 10; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle de l'Académie française du jeudi 8 *août* 1850; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres du vendredi 16 *août* 1850; in-4°.

Traité pratique des maladies nerveuses; par M. C.-M.-S. SANDRAS. Paris, 1851; 2 vol. in-8°.

Notice géologique sur le département de l'Aveyron; par M. MARCEL DE SERRES. (Extrait du tome XVIII des *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers de l'Académie royale de Bruxelles.*) In-4°.

Des connaissances consignées dans la Bible, mises en parallèle avec les découvertes des Sciences modernes; par le même. Bordeaux, 1844; broch. in-8°.

De l'état des masses minérales au moment de leur soulèvement; par le même. (Extrait des *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux;* tome XI, 6[e] livraison; novembre 1840.) Broch. in-8°.

Note sur cette question : y a-t-il identité entre les espèces des terrains secondaires et tertiaires et celles qui appartiennent aux générations actuelles? par le même. (Tiré de la *Bibliothèque universelle de Genève,* juillet 1846.) Brochure in-8°.

Du chlore, de ses composés naturels et de leur importance dans la formation des couches terrestres; par le même. Bordeaux, 1845; broch. in-8°.

De l'ancienneté des diverses races humaines; par le même. (Extait du *Recueil des actes de l'Académie.*) Bordeaux, 1848; broch. in-8°.

Nouvelles observations sur la source thermale de Balaruc; par MM. MARCEL DE SERRES *et* LOUIS FIGUIER. Montpellier, 1848; broch. in-8°.

Du choléra asiatique dans la ville de Marseille, en 1849. *Rapport fait à la*

Société nationale de Médecine; par M. le Dr H. MÉLI, au nom d'une Commission spéciale. Marseille, 1850; broch. in-8°.

Mémoire sur les colonnes torses; par M. FAA DE BRUNO. Paris, 1850; brochure in-4°.

Exposition d'une nouvelle méthode de galvanisation, dite galvanisation localisée; *par* M. le Dr DUCHENNE (de Boulogne). (Extrait des *Archives générales de Médecine.*) Paris, 1850; broch. in-8°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, publiées par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, sous la direction de M. LECOQ; tome XXIII, mars et avril 1850; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; août 1850; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; n° 132; septembre 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11e année; n° 132; septembre 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 17; 1er septembre 1850; tome III; in-8°.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres, pour l'année* 1850; 1re partie; in-4°.

Proceedings... *Comptes rendus des séances de la Société royale de Londres;* nos 73 à 75 (1er mars 1849 et 23 avril 1850); in-8°.

Magnetical... *Observations faites à l'observatoire magnétique et météorologique d'Hobarton (île de Van Diemen), et par l'expédition navale antarctique; publiées par ordre du gouvernement, sous la direction de* M. E. SABINE; vol. Ier, commençant avec l'année 1841. Londres, 1850; in-4°.

Transactions... *Transactions de la Société royale d'Édimbourg;* vol. XVI; 4e partie; in-4°.

Transactions... *Transactions de la Société royale d'Édimbourg;* vol. XVIII, *contenant les observations magnétiques et météorologiques faites à Makerstoun, année* 1844. Édimbourg, 1848; in-4°.

Proceedings... *Comptes rendus des séances de la Société royale d'Édimbourg;* n^{os} 16, 19, 31 et 32; in-8°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire royal d'Édimbourg; par feu* T. HENDERSON, astronome royal d'Écosse, réduites et publiées par son successeur, M. C. PIAZZI SMYTH; vol. IX, pour 1843. Édimbourg, 1850; in-4°.

Papers... *Mémoires sur la météorologie, particulièrement en ce qui concerne le climat de la Grande-Bretagne et les variations du baromètre; par* M. L. HOWARD. Londres, 1850; in-4°.

Essay... *Essai sur la modification des nuages; par* le même. Londres, 1832; in-8°.

Expérimental... *Recherches expérimentales sur l'électricité; par* M. FARADAY; 23^{e} série. (Extrait des *Transactions philosophiques pour* 1850.) In-4°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. III, n° 2; juillet 1850; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences physiques et mathématiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; août 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 729.

Gazette médicale de Paris; n° 36.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 104 à 106.

L'Abeille médicale; n° 17.

Les Alpes; n° 5.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 SEPTEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

AGRICULTURE. — *Notes sur l'*Apios tuberosa *et sur le* Psoralea esculenta; *par* M. CHARLES GAUDICHAUD.

« Un voyageur français, M. Lamare-Picquot, a remis en mémoire, dans ces derniers temps, deux plantes alimentaires, dont l'une est depuis fort longtemps connue et cultivée en Europe, et dont l'autre a été introduite en France, par lui, le 22 novembre 1848.

» Toutes deux ont, de prime abord, semblé offrir des caractères de végétation aussi nouveaux qu'extraordinaires; mais des études attentives n'ont pas tardé à les faire rentrer dans le cadre des lois communes.

» La première de ces plantes est l'*Apios tuberosa* du célèbre de Candolle, ou *Glycine apios* des anciens botanistes, et la seconde le *Psoralea esculenta* de Pursh.

» J'ai précédemment décrit, devant l'Académie des Sciences (1), les singuliers et remarquables caractères de végétation de cette dernière plante,

---

(1) *Comptes rendus,* séance du 11 juin 1849.

qui se composait, au moment où elle m'a été remise, d'une sorte de tige ligneuse, généralement assez courte (de 3 à 6 centimètres), d'une tubérosité charnue remplie de fécule alimentaire, et de fortes racines non moins ligneuses que la tige.

» Après quelques études superficielles, il m'a été facile de reconnaître, grâce aux principes d'organographie que j'ai adoptés et que j'aurais désiré voir introduits dans la science, que la prétendue tige qui surmonte le reste du végétal n'est, en réalité, que le sommet de la racine. Sur ce sommet naissent et végètent, au printemps de chaque année, des bourgeons adventifs très-irrégulièrement disposés, donnant naissance à de véritables tiges herbacées, ayant canal médullaire, feuilles, fleurs et fruits, et se détachant ensuite de la fausse tige, après avoir accompli leurs phases de végétation et de reproduction. D'où il est résulté, du moins pour moi, que la fausse tige ligneuse et persistante qui surmonte la tubérosité charnue, tige qui n'a jamais porté de feuilles, et qui, dès lors, est nécessairement dépourvue de canal médullaire, ne pouvait s'accroître, en hauteur et en largeur, que très-lentement, par le développement centrifuge de son parenchyme général et par la descension des tissus vasculaires ou radiculaires ligneux de toutes les productions herbacées et caduques qui, je le réitère, naissent et végètent annuellement à son sommet extrême.

» Les études anatomiques que j'ai faites ensuite ont de tout point confirmé mes premières assertions à cet égard.

» Le corps ligneux de ces apparences de tiges est, en effet, composé de tissus vasculo-radiculaires disposés, depuis le sommet jusqu'à la base, en cônes superposés ou emboîtés les uns dans les autres (1). Leurs extrémités inférieures descendantes s'étendent, à travers la tubérosité charnue, où elles forment des couches progressivement concentriques, jusque dans les racines, en affectant, dans ces dernières parties, le même ordre de distribution organique. Les extrémités supérieures de ces mêmes tissus vasculaires ligneux descendants convergent toutes, couche par couche, vers les mérithalles tigellaires des écailles persistantes, mérithalles qui se séparent de ces tissus vasculaires après leur être restés assez longtemps unis.

» Ainsi donc, dans cette plante, les tiges herbacées se détachent entièrement des fausses tiges ligneuses, moins toutefois les écailles des bourgeons qui leur ont donné naissance, écailles dont les mérithalles tigellaires ligni-

(1) Il est bien inutile de dire que les couches corticales sont disposées dans un ordre inverse.

fiés, longs de 4 à 6 millimètres, restent unis à ces fausses tiges ligneuses par les filets vasculo-radiculaires qui sont descendus des tiges véritables.

» Une étude attentive m'a enfin démontré que les bourgeons destinés à la végétation de l'année suivante (un, deux, trois et plus rarement quatre) n'ont aucun rapport organique, ni direct, ni indirect, avec ceux qui les ont précédés; qu'ils sont complétement adventifs, isolés, et qu'ils naissent indifféremment et sans ordre, tantôt à droite, tantôt à gauche ou au sommet obtus de cette fausse tige ligneuse, et parfois même au-dessous de ce sommet, selon que la vitalité du sujet s'est plus ou moins bien conservée sur une ou plusieurs de ces parties.

» Ces bourgeons sont déjà très-visibles, et, je dois le répéter, souvent très-éloignés du point d'insertion de ceux qui les ont précédés, au moment où les tiges herbacées se détachent du sujet. Il n'y a donc aucun ordre de succession possible à établir entre eux.

» Mes expériences ont été faites sur deux pieds de *Psoralea* qui me furent donnés, par M. Lamare-Picquot, au mois de février 1849, dans l'état que j'ai précédemment indiqué, et dont j'ai suivi, pendant deux ans, les phases végétatives (1849-1850), depuis le moment de l'apparition des bourgeons jusqu'à la chute des tiges herbacées.

» A la même époque, M. Lamare-Picquot m'a également remis un tubercule d'*Apios tuberosa* qui est resté vivant jusqu'à ce jour, sans donner d'autres signes de végétation que quelques racines véritables très-réduites, peu rameuses, et deux jets herbacés aériens qui, faute de soins sans doute, se sont chaque fois rapidement flétris et détachés (1).

» Pendant que je préparais les matériaux de mon second Rapport sur le *Psoralea esculenta,* Rapport dans lequel je devais aussi parler de l'*Apios tuberosa,* recueilli par M. Lamare-Picquot, un savant botaniste vous a présenté un Mémoire sur cette dernière plante. Il vous a montré ses tubercules disposés en sorte de chapelets, en vous assurant que les filets organisés et vivants qui supportent ces tubercules sont horizontaux, et n'ont pas moins, parfois, de 2 mètres et plus de longueur (2).

» Une nouvelle communication a été faite, un an plus tard, sur le même sujet et par le même auteur, à la Société centrale d'Agriculture (3), à laquelle

(1) Je l'avais placé devant la croisée close et sans volets d'une chambre exposée au midi.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* séance du 12 février 1849.

(3) Voir *Bulletin des séances de la Société centrale d'Agriculture,* 16 janvier 1850, page 383.

il avait aussi présenté le premier Mémoire (1), sans qu'aucun fait d'organographie soit venu élucider la question organogénique des filets, des tubercules et de la singulière disposition de ces derniers. Je me suis alors senti, je l'avoue, animé du besoin d'étudier ce curieux phénomène, dont la nature, en apparence extraordinaire, m'était inconnue. Cela m'intriguait d'autant plus, que, dans le premier Mémoire, l'auteur ne considérait les cordons qui supportent les tubercules et les relient entre eux, que comme de longues racines traçantes; et que, dans le second Mémoire, il ne s'est pas montré plus explicite, puisqu'il emploie indifféremment, alternativement et avec la plus grande indécision, pour désigner ces filaments ou cordons organisés, les noms de racines, de tiges, de rhizomes, de fibres radicales, ou plutôt, dit-il, de tiges souterraines, capables de se renfler en tubercules sur plusieurs points de leur étendue.

» Ce savant a donc laissé, à partir de son second et dernier Mémoire, la question du développement des filets et des tubercules intacte, entièrement irrésolue.

» Comme tous les phénomènes de l'organisation des plantes doivent, selon moi, s'expliquer par la théorie des phytons, des mérithalles et des deux modes de développement, et que, sous peine d'être taxée d'insuffisance, elle doit répondre à toutes les questions organographiques qui se présentent, j'ai considéré comme un devoir d'étudier à mon tour les faits signalés, auxquels, je le confesse franchement, je ne comprenais absolument rien.

» Mes recherches anatomiques sur les filets tuberculifères d'un chapelet de tubercules que je devais à l'obligeance de l'auteur des deux Mémoires, n'ont pas tardé à me prouver que les phénomènes qu'ils présentent n'ont rien d'extraordinaire, et que, bien loin de là, ils entrent tout naturellement dans le cadre des faits normaux.

» Ces filets sont tout à fait semblables à ceux qui se produisent dans certaines variétés rouges de pommes de terre, où les tubercules, quoique moins nombreux, sont également disposés en chapelet, c'est-à-dire plus ou moins longuement espacés sur une tige grêle et souterraine.

» Après avoir longtemps cherché, j'ai fini par rencontrer, grâce à un habile jardinier, une jeune tige souterraine d'*Apios* en état parfait de conservation.

» Elle était grêle, blanche, longue seulement de 9 centimètres, large de

(1) Voir *Bulletin des séances de la Société centrale d'Agriculture*, séance du 14 février 1849.

5 millimètres, et marchait dans une direction horizontale, exactement comme toutes celles des pommes de terre, c'est-à-dire avec son bourgeon terminal recourbé sur l'axe de la tige (1).

» Voici d'ailleurs, en résumé, ce que m'a offert cette jeune et faible tige dans sa partie droite, allongée et irrégulièrement cylindrique (2):

» 1°. Quatre petites écailles à peine visibles, éparses, à limbe fortement appliqué sur la tige, renflées et charnues à la base; la supérieure seulement était tridentée. Celles qui étaient encore réunies au sommet recourbé de la tige, et qui composaient le bourgeon terminal, m'ont paru également denticulées sur les bords : elles sont disposées sur la tige dans un ordre quinconcial.

» 2°. J'ai observé sur des coupes transversales de ces tiges un épiderme imparfait, composé de deux ou trois rangs de cellules, et recouvrant un parenchyme cortical très-épais, terminé à l'intérieur par deux ou trois rangs de petites cellules périxillaires ou prosenchymateuses (tissu générateur de quelques botanistes); un canal médullaire bien conformé et muni de trachées; une moelle, dont le diamètre égalait celui des deux bords réunis du canal vasculaire qui la renfermait.

» 3°. J'ai trouvé, sur des coupes verticales faites par le centre des feuilles écailleuses, de très-petits bourgeons (un dans chacune d'elles) ovales, pour ainsi dire tubéreux à la base, et légèrement divisés au sommet en écailles à peine distinctes.

» Ces bourgeons, fixés sur l'axe vasculaire du canal médullaire, étaient renfermés dans le fond de la concavité des feuilles écailleuses, et, pour ainsi dire, enfouis dans une excavation du parenchyme cortical.

» 4°. Le bourgeon situé au sommet atténué et recourbé de la tige (3), n'offrait, comme les bourgeons axillaires, que de légers appendices foliacés, qui ressemblaient bien plutôt à des franges qu'à des écailles, etc.

» Je n'ai donc eu affaire, dans ces recherches dont je ne donne ici qu'un léger aperçu, qu'à des phénomènes aussi simples que naturels, à des bour-

---

(1) *Voyez* Gaudichaud, *Organographie, Pl. XII, fig.* 11, 12.

(2) L'état de ma santé ne me permettant pas de faire en ce moment des études microscopiques, je ne donne ces détails superficiels que provisoirement et pour faire comprendre l'ensemble de l'organisation de ces jeunes tiges.

J'évite, à dessein, de donner ici les détails minutieux et incomplets que j'ai observés à la loupe montée.

(3) Le jeune bourgeon de pomme de terre figuré *Pl. XII, fig.* 12, *e*, de mon *Organographie*, donne une idée exacte de celui de l'*Apios*.

geons axillaires et sessiles situés à la base de très-petites feuilles écailleuses; ou, autrement dit, à de véritables tubercules, comme les définit, les décrit et les caractérise si bien, en quelques mots, notre honorable confrère M. Auguste de Saint-Hilaire, dans son excellente *Morphologie* (1), comme je les comprends moi-même, et comme doivent les concevoir aujourd'hui tous les botanistes sérieux.

» Des bourgeons de ces tubercules, lorsque ces derniers sont convenablement développés, partent d'autres tiges souterraines qui, à leur tour, produisent de nouveaux bourgeons axillaires et terminaux, lesquels marchent toujours en s'éloignant du tubercule primitif, et nullement en s'en rapprochant, ainsi qu'on pourrait le croire, d'après la manière dont s'exprime l'auteur des deux Mémoires (2).

» Voici, d'ailleurs, la phrase que j'interprète, et dans laquelle il n'y a certainement qu'un *lapsus calami* à corriger : « Ces tubercules, dit-il, sont » de grosseur très-inégale; mais, quelle que soit la disproportion qui » existe entre eux, ils offrent tous, vers leur partie SUPÉRIEURE, c'est-à-dire » sur le point le plus RAPPROCHÉ du tubercule primitif qui leur a donné nais» sance, deux ou trois yeux ou bourgeons souterrains groupés les uns à côté » des autres. »

» C'est, sans contredit, sur le point le plus ÉLOIGNÉ qu'il faut dire; autrement, on ne comprendrait plus ni la forme des tiges, qui, loin d'être allongées et disposées en chapelets, seraient nécessairement sinueuses et en zigzag, ni, encore moins, leur surprenante longueur de 2 mètres et plus. Les tubercules secondaires, comme d'ailleurs tous ceux qui se produisent dans le cours de l'existence d'une espèce végétale, ont leurs bourgeons situés le plus loin possible du point de départ primitif, et toutes leurs générations successives tendent incessamment à s'éloigner de plus en plus les unes des autres; ainsi le veut la loi organique qui dirige la végétation (3). Les bourgeons adventifs seuls dérogent à cette loi.

» Si l'on admettait qu'il fût possible que le bourgeon du second tubercule fût situé sur le point de son contour qui se rapproche le plus du premier

(1) *Voyez* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE, *Leçons de Botanique*, page 125.

(2) *Bulletin de la Société centrale d'Agriculture*, séance du 16 janvier 1850, page 377.

(3) Il y a dans les corps organisés des individus ou des organes dont le sommet se rapproche de la base, et *vice versâ* (sommet organique, etc.); mais la partie supérieure d'une chose quelconque est toujours ce qu'il y a de plus éloigné de sa partie inférieure (sommet géométrique, etc.).

tubercule, il en résulterait des tiges bizarres et indescriptibles... Mais terminons sur ce point, puisque le fait est physiquement et physiologiquement impossible.

» Quelques exceptions aux lois générales des développements normaux ont bien été signalées et convenablement établies par quelques physiologistes; mais on sait maintenant qu'elles ne sont qu'apparentes, qu'elles proviennent de l'influence toute-puissante de certains milieux ambiants, ou qu'elles sont dues à des sortes de contrariétés, à des obstacles organiques ou autres, qui gênent et entravent la végétation des parties ou des individus (1).

» Ici, rien de tout cela n'existe. Les bourgeons destinés à devenir des tubercules sont axillaires, et, dès lors, régulièrement disposés sur les tiges. Si tous ne se développent pas, c'est que les phénomènes de végétation de ces tiges souterraines sont, à très-peu de chose près, semblables à ceux qui se produisent sur les jeunes tiges aériennes des autres végétaux dicotylés, où l'accroissement et l'épanouissement des bourgeons sont régis par des causes organiques et physiologiques constantes.

» Si donc, et je dois fortement appuyer sur ce point, tous les bourgeons d'une tige souterraine d'*Apios* ne se convertissent pas en tubercules, cela tient exactement à la même cause qui fait que tous les bourgeons d'une jeune tige de chêne, ceux de la base particulièrement, ne produisent pas de feuilles (2). Ce dernier fait est trop bien connu des botanistes pour qu'il soit nécessaire de le démontrer ici.

---

(1) *Voyez* Gaudichaud, *Organographie, Pl. III, fig.* 9, 10; *Pl. IV, fig.* 2, 3, 4; *Pl. V, fig.* 11, 12; *Pl. VI, fig.* 8 à 12, etc., et tous les faits anatomiques dans lesquels on détourne à volonté les développements organiques de leur véritable direction, *Pl. V, fig.* 6, 8, 14; *Pl. XIII, fig.* 5, *g*; *Pl. XV, fig.* 1; *Pl. XVI, fig.* 20; *Pl. XVII, fig.* 13, 14, 15; ou enfin ceux qui se produisent naturellement et par des causes organiques, *Pl. XIII, fig.* 2, 3; ou accidentelles, *Pl. XIII, fig.* 1.

Un botaniste de grande distinction, M. Ernest Germain, m'a communiqué, depuis plusieurs mois, une foule de faits importants relatifs aux développements primitifs des bulbes et des tubercules qui viendront accroître le nombre de ces exceptions apparentes.

Comme, à ma connaissance, ce jeune savant n'a pas encore publié ses belles recherches, je m'abstiendrai de les citer ici.

(2) Je possède une tige souterraine d'*Apios tuberosa* chargée de six tubercules (et de deux tiges aériennes partant du troisième et du cinquième tubercule), sur laquelle la loi du développement progressif des bourgeons, de haut en bas, ou, dans ce cas, de l'avant à l'arrière, est parfaitement indiquée.

On trouve, en effet, sur une portion de cette tige, située entre le premier et le second

» Je me bornerai, pour aujourd'hui, à rappeler une fois de plus, que partout règnent les mêmes causes, et que, malgré des modifications aussi faciles à concevoir qu'à expliquer, partout se produisent les mêmes effets. Les lois de la nature, sur ce point comme sur tous, sont immuables.

» Plusieurs questions du plus haut intérêt restent à résoudre sur l'*Apios tuberosa;* par exemple, celle de savoir si les tiges souterraines de 2 mètres et plus de longueur ont acquis ces dimensions prodigieuses dans une seule année, ou s'il leur en a fallu plusieurs, etc.

» Il serait très-utile d'élucider ce fait par de rigoureuses observations.

» Tous les botanistes comprendront l'importance qu'il y aurait à faire des études comparatives, anatomiques et physiologiques, sur les tiges aériennes et souterraines de cette plante. Il y a là un champ tout nouveau et fécond à explorer.

» Des recherches de ce genre, que j'ai faites sur les pommes de terre, m'ont fourni de très-précieux renseignements que je publierai plus tard. Je signalerai pourtant dès aujourd'hui, dans les tiges souterraines de cette dernière plante, de longues cellules prosenchymateuses, du moins telles que je les comprends, compagnes ordinaires des filets vasculaires ascendants (1), que j'ai trouvées remplies de fécule, dont les grains, parfaitement arrondis, avaient les plus petites dimensions. Je n'en ai pas trouvé dans la jeune tige d'*Apios* que je viens de décrire. Il s'en forme peut-être plus tard.

» Les tiges aériennes offrent, elles aussi, de très-curieux caractères inédits, et qui appellent l'attention et l'intérêt des jeunes anatomistes.

» Je terminerai cet extrait de mes Notes sur les tiges subterranées de l'*Apios tuberosa,* en disant que, ainsi qu'on l'observe à la base des bourgeons pédiculés des mêmes tiges dans la pomme de terre (2), il part de

---

tubercule, et longue de 6 centimètres, trois petits bourgeons tuberculeux intermédiaires en voie de développement, dont le plus gros est situé au sommet de cette partie de tige, c'est-à-dire à la base du second tubercule, et le plus petit à la base de cette même partie de tige, ou, autrement dit, près du sommet du tubercule primitif.

Il n'est pas une seule plante qui, bien étudiée, ne vienne confirmer, de tous points, les principes rationnels que je défends.

(1) Les anatomistes qui me combattent directement et indirectement n'ont généralement pas donné une assez grande attention à ces sortes de tissus allongés, dont l'importance en phytographie est immense.

Si, comme je l'ai fait moi-même, ils en avaient étudié les développements organogéniques, ils se seraient peut-être préservés de bien graves erreurs.

(2) *Voyez* Gaudichaud, *Organographie, Pl. XII, fig.* 11, *d, d', d'', d'''*.

chaque jeune bourgeon sessile et encore renfermé dans le centre de la tige, de petites racines, ordinairement deux, qui sortent l'une après l'autre ou toutes les deux à la fois (1) au-dessous et sur les côtés de la base renflée des feuilles écailleuses.

» Les agriculteurs et les horticulteurs qui, de nos jours, se montrent si avides de principes d'organographie et de physiologie, et qui savent qu'on ne cultivera jamais bien une plante que quand on en connaîtra exactement la nature et les phases végétatives, ne manqueront certainement pas de compléter ces études imparfaites, que le défaut de matériaux m'a empêché de conduire plus loin, et auxquelles, je le sais, il reste beaucoup à ajouter. »

ASTRONOMIE. — *Sur les déclinaisons absolues des étoiles fondamentales déterminées à Kœnigsberg, en* 1820 *et* 1821; *par* M. **Faye.**

« Pour se renfermer dans les limites des *Comptes rendus*, l'auteur a supprimé la première partie de son Mémoire, dans laquelle il a voulu établir ces deux points : 1° les causes d'erreurs actuellement connues sont insuffisantes pour expliquer les contradictions qui se sont manifestées dans les résultats des admirables travaux de Bessel sur les déclinaisons absolues pour 1820 et 1821 ; 2° les divers systèmes de corrections, fondés sur ces causes d'erreurs reconnues, laissent toujours subsister des discordances *systématiques* entre les déclinaisons de Bessel et celles de M. de Struve (Dorpat).

» Le Mémoire tout entier paraîtra bientôt, avec quelques additions, dans la collection des Mémoires de l'Académie. Il a été restreint ici aux conclusions de l'auteur.

» . . . Donc ni la flexion, ni l'erreur personnelle de pointé ne rendent un compte satisfaisant des anomalies dont il s'agit. Les observations de Bessel nous révèlent la présence de causes d'erreur dont on n'a pas tenu compte, et c'est là sans doute ce qui avait donné à Bessel la ferme conviction que les effets de la flexion ne suivent point la loi généralement adoptée.

» Mais, depuis la mort de Bessel, des travaux d'une grande valeur, exécutés à Poulkova, ont, au contraire, démontré que cette loi était bien celle de la nature, jusqu'à un degré d'accord avec les faits que les astronomes ne tiennent nullement à dépasser. Ce qui est vrai pour l'instrument d'Ertel, doit l'être pour tout instrument bien construit, sauf la particularité du second

(1) Quelle que soit l'époque de l'apparition de ces racines, elles naissent toujours l'une après l'autre, ainsi que les organes qui les produisent.

terme de la flexion, dont l'influence n'est à craindre que pour les instruments qui ne se retournent pas.

» Indépendamment de toute cette discussion, une circonstance capitale aurait pu faire pressentir une cause d'erreur essentiellement différente de la flexion. Partout où l'on a observé le ciel réfléchi, dans les deux hémisphères, à Dorpat, à Kœnigsberg, à Greenwich, à Cambridge, comme au cap de Bonne-Espérance, on a trouvé ce résultat frappant : les distances de deux étoiles mesurées directement sont moindres que ces mêmes distances mesurées par réflexion. Quelques astronomes, et Bessel le premier, ont attribué ce phénomène à l'effet de la flexion ; mais la flexion n'a point de sens déterminé à priori ; il est matériellement impossible que, dans tant d'instruments, elle ait toujours agi dans un seul et même sens : donc ces différences régulières ne tiennent point à cette cause. C'est aussi là l'opinion de M. Airy, à en juger par ces termes : « As I have not the least conception of the physical causes of this » discordance, I have not been able from theory to apply a correction. In » practice, the method has been the following.... » (*Memoirs of the R. A. S.*, vol. VIII, 1834.)

» Si, au lieu de rester dans le doute, on veut prononcer, il n'y a que cette alternative : ou bien ces discordances naissent seulement de l'emploi d'un horizon artificiel, opinion adoptée par M. de Struve, et, après lui, par M. Dœllen, dont j'ai discuté plus haut l'intéressant Mémoire; ou bien elles affectent au même degré, mais en sens inverse, les deux modes d'observation, et c'est là la pensée de Bessel et d'une partie de ceux qui ont persévéré dans l'emploi de l'horizon de mercure.

» Examinons d'abord si un bain de mercure, employé comme miroir horizontal, peut introduire un genre d'erreur particulier. Évidemment non, si le liquide est en repos, et si sa surface est assez grande pour que les rayons réfléchis par les bords, où s'exerce la capillarité, ne soient pas admis dans la lunette.

» Ce qu'il faut savoir, c'est si les mouvements du liquide, difficiles à éviter d'une manière complète, sont réellement sans influence nuisible. Ces mouvements sont de deux sortes ; à savoir : les oscillations de la masse entière, et les ondulations qui s'y propagent en différents sens et qui sont longtemps répercutées par les parois du vase. En donnant au liquide une faible profondeur, en l'abritant contre les coups de vent, on a bientôt fait disparaître les grandes oscillations; il n'y a donc plus à s'en occuper, si ce n'est pour dire qu'elles peuvent atteindre des amplitudes très-notables, sans que la surface du liquide cesse d'être parfaitement plane; car l'image réfléchie d'une étoile

ne présente alors aucune déformation particulière. Restent les petits mouvements ondulatoires, dont on ne peut jamais assurer que la surface du mercure est complétement exempte. Je les ai étudiés avec quelque soin, et voici ce que j'ai reconnu. Sous l'influence d'une vibration d'origine quelconque, la surface du mercure prend une disposition singulière. Si les parois du vase sont rectangulaires, et dirigées du nord au sud, par exemple, la surface est comme taillée à facettes parfaitement planes, et d'une régularité toute géométrique; ces facettes sont les unes horizontales, les autres inclinées au sud, d'autres au nord, d'autres enfin à l'est et à l'ouest. Il y a ainsi, outre le plan horizontal général sur lequel viennent se dessiner les ondulations, deux systèmes de plans inclinés d'environ $\pm$ 13″, perpendiculaires au méridien, et d'autres dirigés du nord au sud et inclinés de $\pm$ 12″. La petite différence tient sans doute à une erreur de mesure. Si les vibrations augmentent d'intensité, ces facettes se multiplient, mais les inclinaisons des nouveaux plans forment, avec les premiers, une progression géométrique

$$\frac{1}{4},\ \frac{1}{2},\ 1,\ 2,\ 4,\ 8\ldots.$$

Il s'en produit aussi dont les azimuts s'intercalent géométriquement entre les précédents. Celles-ci disparaissent les premières; mais les deux systèmes que j'ai mesurés persistent très-longtemps. Quant à la hauteur de ces petites vagues, je n'ai pu déterminer que la somme totale des hauteurs de toutes celles qui se trouvaient dans le champ de la lunette, par la formule suivante $\frac{i}{1+i}\cdot\frac{O}{\sin I}\sin\alpha$, dans laquelle $\frac{1}{i}$ désigne le rapport des intensités de l'image principale de l'étoile et de l'une des images secondaires du premier système, O l'ouverture de la lunette, I son inclinaison, α l'inclinaison de la facette du premier système. On trouve ainsi que toutes ces vagues, placées les unes sur les autres, font une hauteur d'environ $0^{mm},001$.

» Il n'y a évidemment rien dans ces phénomènes qui puisse troubler les lois de la réflexion, et je n'ai jamais pu remarquer le moindre déplacement persistant de l'image principale, soit au moment où son intensité diminue brusquement, par suite de l'apparition des images secondaires, soit dans le cas opposé. Notez que, pour l'instrument dont je me suis servi, l'erreur probable du pointé n'atteint pas 0″,2. J'en ai conclu que la surface du mercure en repos parfait, ou, ce qui est beaucoup plus fréquent, parcourue par des ondulations de ces diverses espèces dont la coexistence est si remarquable, présente un miroir horizontal parfaitement fidèle. Tout mouvement de masse étant aussi-

tôt accusé par une oscillation de l'image, différente, en général, de celles dues aux troubles de l'atmosphère, l'observateur est suffisamment averti.

» Procédant donc par exclusion, et certains par les remarques précédentes, puis par les admirables travaux de Bessel sur les erreurs instrumentales, que ces anomalies systématiques ne parviennent ni du bain de mercure, ni de la flexion qui était nulle ou peu sensible, ni des erreurs de divisions, etc.; considérant qu'elles sont totalement indépendantes des Tables de réfraction, et qu'ainsi il ne s'agit point ici de la question jadis si controversée de savoir où il faut placer le thermomètre, il ne reste, à mon avis, qu'à en rechercher l'origine dans la marche des rayons lumineux dans l'atmosphère de l'instrument jusqu'au réticule où s'accomplit l'acte de l'observation. Je distingue trois phases : 1° l'état de l'air ambiant dans la salle où l'on observe; 2° l'atmosphère propre de l'objectif; 3° l'état de l'air renfermé dans le tube de la lunette.

» La salle d'observation ne communique avec l'air extérieur que par une ouverture toujours étroite par rapport avec les dimensions de l'édifice. On est même souvent obligé d'en fermer une partie lorsqu'on observe par réflexion, afin d'éviter l'agitation du mercure. En général, il y a une différence sensible de température entre l'atmosphère de la salle et l'air extérieur, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Quelle peut être la disposition des couches de densités variables, ou, pour simplifier, quelle est, en général, la nature de la surface, assez indécise et variable, qui la sépare de l'air extérieur? Je me représente de la manière suivante un certain état moyen auquel répondront les moyennes des anomalies. La section verticale passant par le centre de l'instrument n'est pas un rectangle, comme celle de la salle; les angles sont abattus; la partie supérieure est convexe, si l'air intérieur est plus froid, et l'écoulement de cet air se fait lentement, au nord et au sud, par les parties ouvertes des trappes verticales. Si l'on mène des rayons, du centre de l'instrument, aux divers points de cette courbe, les normales en ces points seront toutes situées au-dessous des rayons. Si l'air intérieur est plus chaud, au contraire, une disposition inverse s'établit; la courbe s'ouvre par le haut et forme deux branches qui se redressent au nord et au sud et s'inclinent vers le zénith, là où se fait l'écoulement ascensionnel de l'air chaud. Le caractère de cette courbe est que toutes ses normales sont au-dessus des rayons correspondants. Sans doute ces formes ne peuvent se réaliser d'une manière complète que si l'atmosphère est calme ou si les abris sont suffisants; mais on ne peut nier qu'il y ait constamment une tendance plus ou moins prononcée vers elles. Or, dans les deux cas, que l'air intérieur soit

un peu plus chaud ou qu'il soit un peu plus froid que l'air extérieur, les distances zénithales seront trop faibles, si elles sont mesurées directement; elles seront trop fortes, si elles sont observées par réflexion. Rien n'indique si l'excès peut compenser le défaut (1); ou plutôt, on voit qu'il n'en peut être ainsi qu'en des cas très-particuliers, attendu que les rayons directs et les rayons qui atteignent le bain de mercure n'ont pas traversé ces courbes aux mêmes lieux, surtout si l'instrument est grand. Ce qui précède n'est qu'une sorte d'aperçu géométrique : il faudrait tenir compte des petites variations de température dans le sens des divers rayons. Je raisonne ici comme on fait quand on veut se représenter simplement les réfractions dans une atmosphère qu'on réduit idéalement à une couche d'air sphérique d'une densité uniforme. Ces réfractions s'éloignent peu de la réalité, quand on ne s'éloigne pas trop du zénith.

» Passons à l'objectif. On sait avec quelle abondance le verre rayonne la chaleur, et quoique ce rayonnement soit considérablement restreint par le toit et ne s'opère que par une fenêtre, il est encore sensible et il fait descendre quelquefois la température jusqu'au point de rosée et plus bas encore. Je vais en citer un exemple qui m'a beaucoup frappé. En observant à l'équatorial pendant une belle nuit d'hiver de 1846, je remarquai un affaiblissement progressif des étoiles qui finirent bientôt par disparaître, quoique j'eusse grand soin de nettoyer fréquemment la surface externe de l'objectif. La face interne s'était recouverte aussi de givre; il s'était même formé un gros cristal de glace au centre. Il fallut démonter l'objectif; mais le même effet venant à se reproduire, je dus cesser d'observer. L'objectif se refroidissait donc, en rayonnant à travers la fenêtre, beaucoup plus que tout le reste de l'appareil, et il se faisait tout près de sa surface interne un appel énergique de la vapeur d'eau contenue dans l'air de la salle, vapeur qui, pour aller se condenser sur l'objectif, avait dû traverser d'abord toute la longueur du canal de l'axe de déclinaison, ensuite la demi-longueur de la lunette. On voit, par ce cas extrême, qu'il y a lieu de considérer quelle forme affectera l'atmosphère propre de l'objectif, c'est-à-dire la couche d'air qui le recouvre à l'intérieur et à l'extérieur. On trouve aisément que dans les positions inclinées de la lunette cette double atmosphère, cédant à l'action de la pesanteur, présentera l'aspect d'une sorte de prisme ayant sa base en bas, si c'est un prisme d'air froid, et sa base en haut, si c'est un prisme d'air

(1) Comme cela aurait lieu si l'influence de la gravité était seule en jeu.

chaud. Dans les deux cas, ce prisme rapprochera les astres du zénith, quand on les observera directement, et les en éloignera par réflexion.

» Examinons enfin l'air renfermé dans la lunette. Ici encore, il y aura, en général, des inégalités qui toujours s'ajouteront aux effets précédents. L'air chaud montera jusqu'à l'atmosphère intérieure de l'objectif; l'air froid descendra, et en admettant une disposition horizontale des couches, les rayons lumineux seront encore angulairement rapprochés du zénith dans les observations directes. Si l'on renverse la lunette pour observer le ciel réfléchi, cette disposition des couches d'air se rétablira plus ou moins dans le même sens, et les rayons seront encore déviés vers le nadir. A la vérité, si ces deux opérations se succèdent rapidement, comme à l'observatoire de Greenwich, les couches se mélangeront, et l'un des deux effets sera annulé. Remarquons en passant que la disposition signalée se reproduira, soit que la température croisse, soit qu'elle varie en sens inverse. L'air confiné dans les tubes suivra ces changements avec un retard notable, et nous aurons toujours, à un degré plus ou moins marqué, cette distribution progressive des températures dans la colonne d'air de nos lunettes.

» J'ai donné quelques détails sur cette cause d'erreur, au commencement de l'année, en discutant les beaux travaux de M. Otto de Struve sur la parallaxe de l'étoile d'Argelander (*Comptes rendus,* tome XXX, pages 122, 123 et 124). On trouve aussi, dans le dernier volume des *Observations de Greenwich,* une remarque importante qui paraît pouvoir être rattachée au même système d'explications. A la même époque où j'observais Saturne sans aplatissement (*Comptes rendus,* loc. cit.), c'est-à-dire lors de la disparition de l'anneau, en 1848, M. Airy retrouvait, dans le disque de cette planète, la célèbre anomalie dont sir W. Herschel avait été si frappé. Mais les jours suivants, de simples précautions prises pour égaliser les températures avaient fait reparaître la forme elliptique que des mesures récentes, exécutées à Greenwich avec le micromètre à double image de M. Airy, ont si bien mise hors de doute (1).

» Toutes ces causes, très-faibles isolément, conspirent ensemble et peuvent produire ainsi des résultats sensibles. Elles se prêtent surtout, par les

---

(1) Voyez *Greenwich Observations,* 1848; 1850, page 44. On y lit, il est vrai, ce passage : *I had slightly altered the adjustement of the object glass...* à côté de : *the Dome has been open several hours,* etc.... C'est à cette dernière précaution que j'attribue la réapparition de la véritable forme de Saturne.

perturbations nombreuses auxquelles elles sont exposées, à l'explication des irrégularités qu'on a constamment signalées dans les effets dont il s'agit. Mais leur tendance constante à se réaliser doit se retrouver, et se retrouve effectivement dans les moyennes d'un grand nombre d'observations, exactement comme la période diurne du baromètre se lit, dans nos climats, non dans les variations isolées, mais dans les moyennes d'un certain nombre de jours.

» Ce sont précisément ces irrégularités qui mettent hors de cause toute autre explication. L'influence de la gravité, par exemple, se retrouverait jusque dans les observations isolées, quand elles sont assez précises. Rien de plus constant que la cause, partant rien ne doit être plus régulier que l'effet. Là où les discordances varient brusquement, d'un jour ou d'un moment à l'autre, il faut en chercher la raison dans des phénomènes pareillement fugaces.

» Toujours est-il que ces causes échappent tout à fait au calcul. Même on pourrait entrevoir leurs formules, que les constantes dont on ferait dépendre leurs expressions analytiques ne pourraient être déterminées expérimentalement. Il faut donc écarter ces causes, et ensuite démontrer que l'on a réussi à les écarter. La première a été supprimée entièrement, on peut le dire, à Poulkova, grâce à l'aérage parfait des salles et à la proscription des lourds supports en maçonnerie, comme ceux des cercles muraux, dont la présence doit être une cause permanente d'altération dans l'homogénéité des couches d'air. Quant à la seconde et à la troisième cause, je ne vois que deux moyens de la faire disparaître : ou supprimer les tubes des lunettes et les remplacer par de simples barres, ou bien y faire le vide (1), et protéger l'objectif et même le tube contre le rayonnement par une légère feuille de métal, placée à quelque distance, que l'on enlèverait pendant la courte durée de chaque pointé.

» Quelles que soient les précautions prises, il reste à prouver qu'elles ont réussi, et il n'y a pour cela que les observations par réflexion, réservées aux circonstances favorables, mais dont on devra enfin obtenir l'accord avec les observations directes. Il faut encore, il est vrai, tenir compte de l'influence

---

(1) Faire le vide dans le tube d'une lunette n'a rien d'impraticable, car il est facile de le fermer hermétiquement du côté du réticule. Il resterait à examiner si l'influence des variations de la pression atmosphérique deviendrait alors sensible pour des instruments dont le tube présenterait certaines irrégularités de structure. Du moins cette influence serait-elle toujours régulière et calculable.

de la gravité, de la flexion, en un mot, qui s'ajoute ou se retranche aux effets précédents, mais sans suivre la même loi. Cette flexion devra être déterminée par l'interversion de l'objectif et de l'oculaire, comme le pratique M. de Struve, ou bien expérimentalement, à l'aide de deux collimateurs opposés horizontaux. Mais ici encore il ne faut pas oublier qu'à l'intérieur d'une lunette longtemps placée dans une position horizontale, il peut y avoir des couches d'air superposées, de densités inégales, lesquelles dévieront les rayons lumineux dans un sens constant. Faire tourner la lunette de 180 degrés autour de son axe optique, n'y remédierait point, car la colonne d'air ne se retourne pas avec son enveloppe. Ces collimateurs doivent être vides d'air: ils donneront sans doute alors des résultats plus consistants.

» Si les conjectures que je viens de hasarder sont fondées, on en déduira les causes de certaines anomalies qui paraissent avoir longtemps tourmenté les astronomes, des variations de latitude par exemple. Outre les causes d'erreur que l'on connaît et qui ont, par cela seul qu'on les connaît, cessé d'être des causes d'erreur pour devenir des arguments de correction, on voit que la latitude d'un observatoire peut dépendre de la largeur de ses trappes, de l'aérage de ses salles, de la longueur même de ses lunettes, des massifs de pierre auquel les instruments sont fixés. Si la latitude de Greenwich, déterminée par Bradley et calculée par Bessel, est plus faible de plus de 1″ que celle de Pond, c'est, en grande partie, que les trappes étaient primitivement plus étroites (Maskelyne les a fait élargir) et que la lunette avait 8 pieds. Pond observait par des trappes plus larges avec une lunette de 5 pieds anglais; de plus, il combinait les observations directes avec les observations par réflexion, et éliminait ainsi une partie sensible des causes d'erreurs sur lesquelles je m'efforce d'appeler l'attention des astronomes. Quelle autre explication peut-on fournir, en effet, de la discordance de ces deux latitudes:

51° 28′ 39″,9, Bradley;
51° 28′ 38″,2, Pond.

La latitude a-t-elle diminué de 1″,7? Non certainement, et Bessel, inquiet de cette différence, disait qu'il n'y croirait qu'après s'en être assuré par lui-même. Mais M. Airy a confirmé les résultats de Pond, et Bessel a bien dû se rendre à l'évidence.

» La latitude de Kœnigsberg a présenté de semblables variations; seulement elles sont en sens inverse. Elle était, en 1815, de 54° 52′ 50″,2, elle est maintenant de 54° 52′ 50″,7. Ces deux nombres paraissaient certains jusqu'aux dixièmes inclusivement. Faut-il croire que la latitude de Kœnigs-

berg a augmenté de 0",5? Non, c'est la longueur de la lunette qui a augmenté de plus de 2 pieds.

» Que ces variations ne soient qu'apparentes, qu'on ne puisse les attribuer à un changement local dans l'écorce terrestre, c'est ce qui résulte assez, je crois, de toutes les données de la science sur les portions du continent où ces mesures ont été faites. En Suède même, cette terre classique des soulèvements actuels et des variations progressives de l'écorce terrestre, mon savant ami le docteur Agardh vient de déterminer la latitude de l'observatoire de Lund, et, deux siècles après Picard, il trouve le même résultat, presque jusqu'à la même seconde, que notre célèbre académicien (1). Certes l'accord pourrait être fortuit; mais on sait aujourd'hui rendre justice au génie de ce grand observateur, et l'on ne me saura pas mauvais gré de citer cette autorité à l'appui de ma thèse.

» Enfin, en supposant toujours que ce système d'explications soit bien celui qui répond aux phénomènes compliqués dont je viens de tenter l'analyse, on se trouve conduit à prédire, en quelque sorte, les résultats que va fournir bientôt le cercle méridien vraiment grandiose que M. Airy érige en ce moment à l'observatoire de Greenwich. Je crois que la latitude déterminée à l'aide de ce bel instrument différera sensiblement de 51°28'38",2, en marchant vers la latitude fixée par les observations de Bradley et les calculs de Bessel. Si même l'instrument devait être employé d'une manière moins rationnelle que celle que M. Airy a introduite à l'observatoire de Greenwich, et si l'aérage de la salle était insuffisant, ce qui n'aura pas lieu, la latitude de Bradley pourrait être atteinte ou même dépassée. J'ajoute que la différence actuelle des obliquités apparentes, déduites des solstices d'été et des solstices d'hiver, sera très-probablement un peu augmentée, car les observations du soleil me paraissent plus exposées que toutes les autres aux causes d'erreur dont j'ai parlé. »

GÉODÉSIE. — *Sur la rectification des angles dans le calcul des triangles géodésiques; par* M. **Piobert**.

« Dans la séance du 5 août, nous avons lu une Note sur les solutions variées que comporte la question de la meilleure forme à donner aux trian-

(1) La différence est de 1",5.

gles dans les levers, afin de justifier différentes propositions que nous avions émises à ce sujet il y a plusieurs années, et qui avaient été attaquées dans une brochure distribuée à MM. les Membres de l'Académie. Une seconde brochure, du même auteur, a également été distribuée dans la dernière séance du mois d'août, époque à laquelle j'étais absent de Paris; mais cet écrit est loin d'être une nouvelle attaque; au contraire, en donnant de nouveaux développements à ses idées, l'auteur admet implicitement la plupart des propositions qui d'abord avaient été contestées, et il reconnaît que la démonstration de Cagnoli et de Puissant est loin de prouver que la meilleure forme de triangle est celle du triangle équilatéral (pages 1 et 13); que, dans la pratique, on a un grand nombre de problèmes intéressants à résoudre, afin d'opérer dans les meilleures conditions (page 2); enfin que la considération du minimum de déformation du triangle dans un seul sens, peut avoir des applications en géodésie (page 15). Il ajoute, il est vrai, que ces applications sont fort restreintes, et prend pour exemple la base d'Ensisheim, que nous avons citée comme ayant été employée à la vérification de la triangulation exécutée pour mesurer le parallèle de Paris à Strasbourg, et à propos de laquelle nous avions fait remarquer combien il était important d'en déduire avec exactitude la distance du *Balon* à *Bolchemberg*, que cette base servait à déterminer.

» L'auteur objecte : « que si l'on ne tenait compte que des écarts en hauteur, » on aurait à craindre une désorientation considérable sur le côté déterminé » *Balon, Bolchemberg;* et comme l'azimuth de ce côté entre dans la dé- » termination de l'orientation de toute la méridienne qui descend au sud en » suivant la frontière, tous les points de cette méridienne se trouveraient » déplacés proportionnellement à leur distance au signal du *Balon*. » Mais cette réflexion est ici sans application. D'ailleurs, on peut se dispenser de faire dépendre l'orientation de toute une triangulation de l'azimut de la base, dont le mérite essentiel doit être de donner une longueur exactement mesurée.

» Quant à l'impossibilité avancée par l'auteur, d'employer l'angle le plus avantageux pour l'exacte détermination en hauteur, motivée sur ce que *le côté ainsi obtenu resterait à peu près égal à la base,* on répondra que, loin d'être impossible, ce cas se présente souvent : ainsi dans le réseau qui nous occupe, les deux premiers côtés obtenus au moyen de la base d'Ensisheim, n'étaient pas beaucoup plus longs que cette base; dans la grande triangulation qui a servi à mesurer le méridien qui traverse la France, la

base de Melun était dans le même cas; enfin celle de Perpignan était sensiblement plus petite que le premier côté, *Salces-Espira*, qu'elle a servi à déterminer, et elle était à peu près égale à trois autres côtés des premiers triangles, *Vernet-Espira*, *Espira-Forceral* et *Tauch-Espira*.

» La nouvelle brochure ne demande pas une plus longue réponse. Nous continuerons à ne pas attaquer les idées des autres; nous aurions d'ailleurs mauvaise grâce à le faire dans cette occasion, puisque l'auteur contribue pour sa part à justifier nos propositions, en apportant lui-même de nouvelles solutions de la question (pages 2 et 10) (1); mais nous profiterons de l'occasion pour examiner une autre question de géodésie, qui nous paraît ne pas avoir assez fixé l'attention; elle est relative aux triangles géodésiques du premier et du second ordre, dans lesquels on mesure les trois angles qu'on rectifie en répartissant également sur chacun d'eux la différence de leur somme à 180 degrés, ou la somme des erreurs plus l'excès sphérique. Alors la question de la meilleure forme des triangles ne reste plus aussi simple; la répartition des erreurs sur les trois angles change sensiblement les limites de l'espace dans lequel le sommet du triangle peut errer. Nous allons essayer d'indiquer les principaux changements que cette rectification des angles introduit dans la résolution des triangles géodésiques.

» § I. — ABC étant les trois angles d'un triangle, représentons par $A'B'C'$ ces angles augmentés chacun de la plus grande erreur de mesure; et par $A_1B_1C_1$ les angles diminués chacun de la même quantité. Il est facile de voir, si l'on construit les triangles, que les différentes combinaisons des évaluations des angles à la base portent le sommet AC en $A'C'$, si les deux valeurs sont en excès; en A_1C_1, si elles sont en défaut; en $A'C_1$ ou en A_1C', si l'une est en excès et l'autre en défaut; et en $A'C$, A_1C, AC' ou AC_1, si l'une est exacte et l'autre fautive. Ainsi un quadrilatère forme les limites de l'espace dans lequel le sommet peut se trouver situé, lorsqu'on ne tient compte que de la mesure de deux angles.

---

(1) La solution $B = 85^g57$ ne donne pas un triangle d'une forme sensiblement différente de celle que nous avons indiquée, et qui a lieu pour $\tang^3 A = 2$, ou $A = C = 51^\circ 34'$ et $B = 76^\circ 52' = 85^g42$; mais la valeur $B = 85^g57$ paraît fautive, elle ne répond pas à l'équation trouvée par l'auteur; B est très-peu différent de l'angle droit.

$A'C'$
*
$A'C$ AC'
* * *
* *
$A'C_1$ AC A_1C'
* *
* * *
AC_1 A_1C
*
A_1C_1

*
$A'B_1C'$
$A'B_1C$ AB_1C'
$A'B_1C_1$ $A'BC'$ / AB_1C A_1B_1C'
$A'BC$ / AB_1C_1 ABC' / A_1B_1C
$A'BC_1$ $A'B'C'$ / ABC / $A_1B_1C_1$ A_1BC'
$A'B'C$ / ABC_1 $AB'C'$ / A_1BC
$A'B'C_1$ $AB'C$ / A_1BC_1 $A_1B'C'$
$AB'C_1$ $A_1B'C$
$A_1B'C_1$
*

» Mais l'introduction de la mesure d'un troisième angle B, modifiant les valeurs des deux autres A et C, change les positions de ces sommets. $A'C'$ et A_1C_1 sont rapprochés de la position exacte par toutes les valeurs de l'angle B, et se placent en $A'B_1C'$, $A'BC'$ ou $A'B'C'$, et en $A_1B_1C_1$, A_1BC_1 ou $A_1B'C_1$, suivant que la mesure de B est en défaut, exacte ou en excès. La déformation du triangle est diminuée dans ces différents cas. Les deux autres sommets du quadrilatère $A'C_1$ et A_1C' sont, au contraire, portés en dehors des limites primitives du lieu des sommets, en $A'B_1C_1$ et en A_1B_1C' par la mesure de B en défaut, en $A'B'C_1$ et en $A_1B'C'$ par la mesure de B en excès; de même, le sommet exact AC est transporté en AB_1C ou en $AB'C$ par les valeurs fautives de B. Les milieux des côtés du quadrilatère, $A'C$, AC', AC_1, A_1C ne changent pas de place, les deux premiers par une valeur en défaut de l'angle B, et les deux autres par une valeur en excès : alors la déformation du triangle ne change pas. Enfin ces quatre sommets sont rapprochés de la position exacte par les autres valeurs de l'angle B.

» Ainsi l'introduction de la mesure du troisième angle du triangle change la forme du lieu des sommets; d'un quadrilatère, elle fait un hexagone conservant la même diagonale bissectrice de l'angle B, mais réduite d'un tiers

de sa longueur; les anciens côtés tournent autour de leurs points milieux, et se raccourcissent également à leurs deux extrémités; enfin deux nouveaux côtés, parallèles à la diagonale bissectrice, ont leurs points milieux aux extrémités de l'autre diagonale qui devient un diamètre. Il en résulte que le nouveau lieu des sommets a moins de hauteur, mais s'étend plus sur les côtés que l'ancien, de manière qu'il conserve la même surface que le quadrilatère.

» Cet hexagone est circonscrit à celui qui serait le lieu des sommets, si les deux angles à la base étaient seuls employés à la construction du triangle, et que la somme de leurs erreurs ne dépassât pas ε, plus grande erreur de mesure; la rectification des angles est donc dangereuse dans ce cas que nous avons examiné dans notre première Note; il se présente souvent dans la pratique, mais on ne peut le reconnaître à priori, à moins que la somme des erreurs ne soit très-petite.

» On voit, par ce qui précède, que la rectification des angles mesurés en répartissant également sur chacun d'eux la somme des erreurs, conduit à des écarts en hauteurs plus petits, mais occasionne plus d'écarts latéraux; de sorte que cette rectification n'est pas toujours une correction, qu'elle peut même devenir désavantageuse, surtout lorsque l'angle au sommet n'est pas aigu. De plus, si elle diminue les petites erreurs de direction des côtés ou d'azimuth, d'un autre côté elle agrandit ces erreurs précisément quand elles sont les plus fortes et les plus dangereuses, et cette augmentation peut s'élever à $\frac{1}{3}\varepsilon$. Ainsi la valeur du troisième angle d'un triangle, qui est toujours une donnée excellente pour vérifier la mesure des deux autres angles, et qui peut même servir avantageusement à choisir entre plusieurs évaluations de l'un d'eux en cas de doute, n'est pas toujours propre à les rectifier, et son emploi à cet usage ne devrait pas être prescrit comme règle générale. Les circonstances dans lesquelles on doit rectifier les angles ont besoin d'être discutées soigneusement, la question étant très-délicate. C'est ainsi que, quand la somme des erreurs de mesure est la plus grande ou égale à 3ε, la rectification conduit à un résultat exact; elle est, en général, avantageuse lorsque cette somme dépasse 2ε. Quand cette somme des erreurs est très-petite, les résultats ne sont pas sensiblement modifiés; mais quand elle a une valeur moyenne ou approchant de ε, il est à craindre qu'un angle très-fautif B ne vienne ou rendre les deux autres angles inexacts, ou augmenter l'inexactitude du résultat; circonstance qui aura lieu surtout lorsque leurs erreurs seront de signes différents. Pour essayer de sortir de l'incertitude où jette cette diversité de résultats, nous examinerons plus loin sous d'autres rapports la rectification des angles des triangles géodésiques.

» Les déformations des triangles dont les angles mesurés ont été rectifiés, conservent les mêmes expressions analytiques que dans les cas que nous avons examinés dans notre première Note; seulement, pour obtenir les déformations en hauteur, il faut prendre pour dA la valeur $\frac{2}{3}\varepsilon$. Alors la moyenne des plus grandes déformations dans les deux sens devient

$$\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin A \sin B}\left(\sqrt{2 - 2\cos B} + \frac{2}{3}\sqrt{2 + 2\cos B}\right);$$

la condition de minimum exige que

$$\operatorname{tang}^3 A - \operatorname{tang} A = 3 \quad \text{ou} \quad A = C = 59^\circ 7' \quad \text{et} \quad B = 61^\circ 46'.$$

» Si les déformations étaient rapportées au côté, la moyenne des plus grandes déformations dans les deux sens serait

$$\frac{\sin \varepsilon}{2 \sin B}\left(\sqrt{2 - 2\cos B} + \frac{2}{3}\sqrt{2 + 2\cos B}\right);$$

le minimum serait donné par la condition

$$\operatorname{tang}^3 A = \frac{3}{2} \quad \text{ou} \quad A = C = 48^\circ 52' \quad \text{et} \quad B = 82^\circ 16'.$$

» Pour que la plus grande déformation dans les deux sens fût la moindre possible, il faudrait qu'on eût

$$3\sqrt{2 - 2\cos B} = 2\sqrt{2 + 2\cos B},$$

ou

$$\operatorname{tang} A = \frac{3}{2}, \quad A = C = 56^\circ 19' \quad \text{et} \quad B = 67^\circ 22';$$

le résultat est le même, que le terme de comparaison soit la hauteur du triangle ou la longueur du côté.

» Toutes les solutions analogues à celles que nous avons traitées dans notre première Note conduiraient aux mêmes résultats que ceux que nous avons indiqués dans cette Note.

» § II. — Si l'on examine sous d'autres rapports les changements apportés dans l'exactitude des résultats par la rectification des angles des triangles géodésiques, il faut reprendre les considérations précédentes sur les combinaisons que peuvent former trois à trois les diverses valeurs qui sont attribuées aux angles par suite des erreurs de mesure. Nous avons considéré trois valeurs pour chaque angle; on voit, dans ce cas, que si on les suppose également probables, la répartition des sommets se fait d'une manière régulière et égale dans toute l'étendue du lieu qui leur sert de limite, mais que leur probabilité varie suivant leur position. Il y a trois chances d'obtenir la position exacte du sommet, une seule pour chaque extrémité et chaque milieu de côté de l'hexagone limite, et deux pour chaque milieu

des six demi-diagonales, formant un hexagone semblable au polygone limite. Ainsi sur les vingt-sept combinaisons possibles, le résultat exact ou le vrai triangle n'a que trois chances; les plus grandes déformations en ont douze, et les déformations moyennes également douze. Les probabilités de chacune de ces trois espèces de résultats sont donc respectivement $\frac{1}{9}$, $\frac{4}{9}$ et $\frac{4}{9}$.

» Si, passant à un cas plus général, on considère un grand nombre de valeurs pour chaque angle, en les supposant toutes également probables, on obtient des résultats analogues; les chances vont en augmentant d'une manière uniforme du périmètre de l'hexagone limite au centre. Les sommets de même probabilité sont situés sur un même hexagone semblable au précédent; tous les hexagones ont leurs côtés parallèles et éloignés les uns des autres, proportionnellement à la différence de probabilité des sommets dont ils indiquent la position. Si l'on élevait en chaque sommet une perpendiculaire représentant la probabilité de ce point, les extrémités de toutes ces lignes appartiendraient à une pyramide droite dont le polygone limite, relevé d'une unité, serait la première tranche.

```
                  1
               1     1
            1     2     1
         1     2     2     1
      1     2     3     2     1
   1     2     3     3     2     1
1     2     3     4     3     2     1
   2     3     4     4     3     2
1     3     4     5     4     3     1
   2     4     5     5     4     2
1     3     5     6     5     3     1
   2     4     6     6     4     2
1     3     5     7     5     3     1
   2     4     6     6     4     2
1     3     5     6     5     3     1
   2     4     5     5     4     2
1     3     4     5     4     3     1
   2     3     4     4     3     2
1     2     3     4     3     2     1
   1     2     3     3     2     1
      1     2     3     2     1
         1     2     2     1
            1     2     1
               1     1
                  1
```

» Pour n valeurs en excès et n valeurs en défaut de chaque angle, le centre du lieu des sommets a $2n+1$ chances; chacun des sommets de l'hexagone le plus voisin en a $2n$; chaque sommet et chaque milieu de côté de l'hexagone suivant a $2n-1$ chances; et ainsi de suite jusqu'au $2n^{ième}$ hexagone ou polygone limite, dont chaque sommet et chaque point de division des côtés en $2n$ parties égales n'a qu'une seule chance de représenter le sommet du triangle; $(2n+1)^3$ est le nombre total des combinaisons. La rectification des angles fait sortir des limites primitives du lieu des sommets $2n(n+1)$ positions, prises parmi les plus fautives, et ayant un nombre de chances égal à $\frac{n(n+2)(2n+5)}{2.3}$ ou à $\frac{(n+1)(n+3)(2n+1)}{2.3}$, suivant que n est pair ou impair.

» Le nombre des triangles dont la déformation est augmentée par l'accroissement de l'erreur de l'angle A ou C le plus fautif est

$$\frac{2n(n+1)(2n+1)}{3}+\frac{n(n-2)(5n-2)}{3.4},\ \text{ou}\ \frac{2n(n+1)(2n+1)}{3}+\frac{(n^2-1)(5n-3)}{2.3}.$$

Le nombre des triangles dont la déformation résulte de l'augmentation des erreurs des deux angles à la base est

$$\frac{n(n+1)(n+2)}{3}+\frac{n(n+8)(n-2)}{2.3.4},\quad \text{ou}\quad \frac{n(n+1)(n+2)}{3}+\frac{(n+1)(n-1)(n+9)}{2.3.4}.$$

Le nombre total des triangles altérés par la rectification est donc

$$\frac{17n^3+18n^2+8n}{8},\quad \text{ou}\quad \frac{17n^3+25n^2+7n-1}{8},$$

suivant que n est pair ou impair.

» Quand n est un très-grand nombre, comme cela a lieu dans la pratique, la probabilité de ces résultats erronés par suite de la rectification des angles est supérieur à $\frac{17}{64}$.

» Si l'on cherche l'erreur moyenne de chacun des angles rectifiés A et C, soit en dessus, soit en dessous de leur véritable valeur, on trouve qu'elle est $\frac{4}{9}\varepsilon$, l'erreur moyenne de mesure des mêmes angles, avant leur rectification, étant $\frac{1}{2}\varepsilon$. D'un côté on a l'inconvénient d'augmenter d'un tiers les écarts de direction les plus dangereux, et de rendre plus inexacts au delà du quart des triangles; d'un autre côté on a l'avantage de réduire l'erreur moyenne des angles de $\frac{1}{18}\varepsilon$, ou de $\frac{1}{9}$ de ce qu'elle serait sans la rectification; il faut prononcer dans chaque cas si l'avantage l'emporte sur les inconvénients.

» On arrive aux mêmes résultats quand la probabilité de l'erreur de mesure des angles varie d'une manière régulière avec la grandeur de cette

erreur. Si l'on considère le cas où la probabilité des erreurs va en diminuant à mesure que ces erreurs augmentent, comme c'est l'opinion de beaucoup d'observateurs, et où la diminution est uniforme, on trouve que la répartition des sommets est, comme dans l'exemple précédent, égale et régulière dans toute l'étendue du lieu qui lui sert de limite; mais la probabilité des sommets n'est constante que sur des sommets d'hexagones et de dodécagones (dans les parties éloignées du centre à partir du milieu des demi-diamètres), dont les côtés sont parallèles alternativement aux diagonales et aux diamètres du polygone limite. La probabilité de chaque sommet augmente plus rapidement que dans le cas précédent, du périmètre au centre, et surtout dans les parties moyennes ou zone intermédiaire, du quart aux trois quarts des demi-diamètres; de manière que si l'on élevait, en chaque sommet, une perpendiculaire égale à la probabilité de ce point, les extrémités de ces ordonnées représenteraient une surface appelée dans les arts *cul-de-lampe;* elle serait ondulée, les côtes légèrement saillantes dans le sens des diagonales de l'hexagone limite, et les parties rentrantes dans le sens des diamètres.

1
2 2
3 6 3
4 10 10 4
3 14 20 14 3
2 14 30 30 14 2
1 10 34 50 34 10 1
6 30 62 62 30 6
2 20 62 87 62 20 2
10 50 96 96 50 10
3 30 87 120 87 30 3
14 62 120 120 62 14
4 34 96 136 96 34 4
14 62 120 120 62 14
3 30 87 120 87 30 3
10 50 96 96 50 10
2 20 62 87 62 20 2
6 30 62 62 30 6
1 10 34 50 34 10 1
2 14 30 30 14 2
3 14 20 14 3
4 10 10 4
3 6 3
2 2
1

» Le nombre total des combinaisons étant $(n+1)^6$, et le nombre des chances du sommet véritable ou du triangle exact de $\frac{(n+1)^2(n^2+2n+2)}{2}$, la probabilité du résultat exact est $\frac{n^2+2n+2}{2(n+1)^4}$; mais comme dans la pratique le nombre n est très-grand, la probabilité devient $\frac{1}{2(n+1)^2}$.

» Si l'on cherche l'erreur moyenne de chacun des angles modifiés, qui résulte des positions de sommet les plus probables, on trouve qu'elle est $\frac{8}{27}\varepsilon$, l'erreur moyenne de mesure des mêmes angles étant de $\frac{1}{3}\varepsilon$; l'avantage de la rectification est ainsi de réduire l'erreur moyenne des angles de $\frac{1}{27}\varepsilon$, ou de $\frac{1}{9}$ de celle qu'elle serait sans cette modification. Cet avantage est donc le même que dans le cas précédent, où la probabilité des erreurs de mesure était supposée constante, quelle que fût leur grandeur.

» Ainsi la rectification des angles mesurés, tout en reculant de $\frac{1}{3}$ les limites des erreurs des angles et augmentant le déplacement du sommet dans plus du quart des triangles, diminue de $\frac{1}{9}$ l'erreur moyenne sur l'ensemble d'un grand nombre de résolutions de triangles. On peut donc dire que, en thèse générale, les avantages de la rectification des angles sont douteux; et que ce n'est que dans chaque cas qu'on peut peser avec exactitude, d'après les circonstances particulières, les avantages et les inconvénients de ce mode de procéder. »

PHYSIQUE. — *Sixième communication sur la pile* (1). *Note sur le phénomène chimique et sur la lumière de la pile à deux liquides; par* M. C. **Despretz**.

« J'ai fait depuis plusieurs mois un assez grand nombre d'expériences sur le phénomène chimique et sur la lumière de la pile à deux liquides. Quoique ce double travail ne soit pas complétement terminé, j'en ferai connaître les principaux résultats à l'Académie.

» Plus de vingt personnes, tant françaises qu'étrangères, ont été témoins de mes expériences. Ces expériences sont très-laborieuses, à cause du nombre

(1) Voyez *Comptes rendus*, t. XXVIII, séance du 18 juin; t. XXIX, séances du 16 juillet, du 16 novembre et 17 décembre 1849; et tome XXX, séance du 1er avril 1850.

des éléments et même de la disposition des appareils. J'éviterai par cette publication anticipée toute discussion de priorité, discussion toujours pénible à soutenir.

» Voici les résultats auxquels je suis arrivé.

» 1°. La nature de la lumière de la pile paraît être indépendante du nombre et de la disposition des éléments; en effet, si l'on reçoit le faisceau lumineux électrique, à l'aide d'un appareil convenable, dans une lunette de manière à amener une raie du jaune ou du bleu en coïncidence avec un fil de la lunette, on n'aperçoit pas de déplacement dans la raie, quand on passe de 100 éléments à 600 éléments bout à bout, ou à 600 disposés en six séries de 100 parallèles. Il ne s'agit ici que de la réfrangibilité. C'est une expérience qui a, je crois, de l'intérêt.

» 2°. Je n'ai pas encore pu voir avec un prisme de sel gemme, si le *ton* ou la *température* de la chaleur qui accompagne la lumière électrique change avec la tension ou l'énergie de la pile. J'ai seulement constaté jusqu'à présent que cette température est toujours suffisante pour fondre l'alumine ou la silice, qu'on emploie 20 ou 600 éléments. Mais le globule obtenu est d'autant plus petit que la pile est formée d'un petit nombre d'éléments de même surface. Cette expérience ne prouve qu'une seule chose, c'est que la température d'un petit nombre d'éléments est déjà très-élevée; mais c'est par la mesure de la réfrangibilité seule, qu'on peut savoir si la température reste indépendante, comme la lumière, du nombre et de la disposition des éléments, c'est-à-dire de la tension et de l'énergie de l'électricité. C'est une expérience que nous ferons, mais que nous n'avons pas faite.

» 3°. J'ai cherché à mesurer l'intensité de la lumière électrique par différents moyens, par l'appréciation de la distance à laquelle on cesse de lire le plus nettement, et par plusieurs procédés photométriques connus.

» Le nombre des éléments dans une pile disposée bout à bout (en tension) n'exerce que peu d'influence sur l'intensité de la lumière. Cette intensité croît de 50 à 100, de 100 à 600, mais d'une manière peu considérable.

» Si, au contraire, on réunit les éléments en quantité, de manière à doubler, à tripler, etc., la surface, alors l'accroissement de l'énergie lumineuse est appréciable avec un procédé quelconque. Cet accroissement frappe même immédiatement toutes les personnes présentes aux expériences.

» Mon but principal, dans ces sortes d'expériences, était de comparer la variation de l'énergie lumineuse à la variation du nombre des éléments ou de la surface; mais, malgré la répétition des expériences, je n'ai pas en-

core de nombres bien concordants fournis par les différents procédés. Les distances auxquelles on lit le plus nettement, indiquent seulement que l'énergie lumineuse croît presque proportionnellement à la surface des éléments. 200 éléments, mis en deux séries parallèles de 100, éclairent à peu près deux fois plus que 100 éléments simples, et ainsi successivement jusqu'à 600 éléments, disposés en six séries parallèles de 100.

» Un grand obstacle au succès complet de ces expériences, est le défaut de constance de la lumière électrique. L'intensité de cette lumière varie à chaque instant. Les appareils imaginés pour rendre cette lumière constante pendant un certain temps sont précieux, ils ont rendu des services; mais la difficulté déjà très-grande de construire ces appareils de manière à produire une lumière à peu près constante avec une pile donnée, devient bien plus grande quand il faut, comme dans notre travail, régler à chaque expérience l'appareil pour un nombre différent d'éléments ou pour une disposition différente du même nombre de ces éléments.

» Quoi qu'il en soit, les résultats auxquels nous sommes parvenus sont déjà importants, si nous ne nous trompons, pour la pratique. On voit déjà comment on doit disposer les piles pour avoir plus de lumière électrique.

» Ces expériences incomplètes montrent bien la marche du phénomène.

» Pour mieux le faire comprendre, je rapporterai quelques essais que j'ai faits pour mesurer l'énergie de la pile par les oscillations de la boussole. J'ai trouvé, par ce moyen, que 25 ou 600 éléments réunis par un conducteur d'une faible résistance ont la même énergie.

» La pile réunie en quantité offre une énergie croissant sensiblement comme la surface (1). Si l'on compare ces expériences avec celles que j'ai présentées sur l'arc voltaïque, et que j'ai trouvées exactes en les répétant, on voit que le nombre des éléments, qui exerce une si grande influence sur la longueur de l'arc, en a peu sur l'énergie de la lumière, et n'en a pas sur l'intensité mesurée par la boussole. On voit de plus que l'étendue des éléments marque son influence par l'accroissement de l'intensité, mesurée, ou par la boussole, ou par la lumière, ou par l'action chimique.

» Je me suis aussi occupé pendant assez longtemps du phénomène chimique intérieur et du phénomène chimique extérieur de la pile à deux liquides; j'ai trouvé que :

» 1°. La quantité de zinc dissoute est d'autant plus grande, que la résis-

---

(1) Il y a ici des remarques à faire sur les conducteurs; je les consignerai dans le Mémoire.

tance du conducteur interpolaire est plus faible. L'altération de l'acide nitrique, estimée par le permanganate de potasse, marche d'accord avec la dissolution du zinc. Cependant, je dois dire que le rapport des quantités de zinc détruites n'est jamais exactement représenté par celui des quantités d'acide hyponitrique formées, par la raison qu'il se dégage d'autant plus de vapeurs nitreuses dans l'air, que le courant est plus energique.

» 2°. La quantité de zinc dissoute dans chaque paire de deux piles d'un même nombre d'éléments identiques réunis par le même conducteur, dont fait partie une roue dentée métallique, qu'on met en mouvement ou qu'on laisse en repos, représente la quantité de gaz dégagé dans le voltamètre, et est exactement proportionnelle à l'intensité du courant mesurée par la boussole des tangentes; si l'on fait varier l'énergie du courant par l'emploi de conducteurs différents, sans le concours d'une roue, on arrive aux mêmes conséquences.

» 3°. Si l'on mesure le temps nécessaire pour qu'une pile composée de 2, de 4, de 8, de 16, de 32, de 64, de 128 ou de 256 éléments identiques, réunis bout à bout, produise le même travail chimique extérieur, par exemple, décompose la même quantité d'eau, on voit que ce temps décroît rapidement de 2 à 4, de 4 à 8, qu'il varie peu de 8 à 16, et d'une manière presque insensible de 32 à 64, de 128 à 256.

» Ces expériences montrent qu'on ne gagne presque rien pour le temps en doublant le nombre des éléments, quand la pile est déjà composée de 8 éléments; et comme la perte en zinc et en acide est la même dans chaque paire pour un même travail chimique extérieur, il y a un avantage réel à ne pas dépasser ce nombre d'éléments. Je parle ici de la pile à charbon, il doit en être de même d'une pile quelconque à deux liquides. Je n'ai pas encore fait l'expérience.

» Dans ces expériences, les électrodes étaient des lames de platine fixées et même soudées à des verges plates de cuivre. Toute la partie des verges qui devait plonger dans l'eau acidulée était couverte de mastic; la portion des lames de platine non couverte avait une surface égale à celle de l'élément zinc de la pile: la distance de ces lames était de $10^{mm},75$.

» L'eau acidulée était composée de 1 partie d'acide sulfurique sur 39 parties d'eau.

» On a décomposé d'abord une quantité d'eau capable de fournir $3^l,5$ de mélange gazeux; mais comme cette décomposition exigeait plus de trois heures pour 2 éléments, on a remplacé le large tube dans lequel on recueillait le

mélange gazeux par un tube plus étroit, de la hauteur de 1 mètre environ et de la capacité de 1 litre.

» Je ne publie pas encore les résultats avec tous les détails, parce qu'ils ne comprennent pas en entier le travail chimique que je me suis proposé d'examiner. Je veux d'ailleurs faire intervenir les courants dérivés dans ces expériences aussi bien que dans les expériences sur l'arc lumineux, afin d'avoir rigoureusement les rapports entre les intensités du courant dans une même série d'essais.

» Il ne serait pas juste d'exiger dans une Note aussi abrégée la citation des travaux qui ont été faits, tant en France qu'à l'étranger, sur ces différents sujets, considérés d'une manière différente. Je tâcherai, dans les Mémoires que j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie, de rendre à chacun ce qui lui est dû (1).

» Ce qui caractérise mes essais sur le phénomène chimique de la pile de Bunsen, c'est l'estimation *simultanée,* du travail chimique intérieur, du travail chimique extérieur et de l'intensité du courant par la boussole. »

OPTIQUE MATHÉMATIQUE. — M. AUGUSTIN CAUCHY présente à l'Académie un Mémoire *sur la réflexion et la réfraction opérées par la surface extérieure d'un cristal à un ou à deux axes optiques,* et démontre la propriété que possède une telle surface de transformer, sous certaines conditions, un rayon simple renfermé dans le plan d'incidence, et réfléchi sous l'incidence principale, en un rayon doué de la polarisation elliptique.

ASTRONOMIE. — *Éléments paraboliques de l'orbite de la comète découverte à Senftenberg, par* M. Brorsen, *le* 5 *septembre* 1850; *par* M. MAUVAIS.

Première approximation.

Passage au périhélie, 1850, octobre......	$19^j,20572$
Longitude du périhélie................	88° 1′ 47″
Inclinaison du plan de l'orbite.........	38.29.22
Longitude du nœud ascendant...........	206.31.49
Distance périhélie....................	0,575618
Sens du mouvement héliocentrique.......	Direct.

(1) Je rappellerai alors ce qui a été fait par MM. Gay-Lussac et Thenard avec la pile à un seul liquide à zinc non amalgamé, par M. Faraday, par M. Daniel, par MM. Boquillon et Silberman avec la pile à un seul liquide à zinc amalgamé, par M. Pouillet avec la pile de

» Cette comète avait été découverte le 9, à Paris par M. Mauvais et à Markree par M. Robertson; mais les deux observateurs, comme on le voit, avaient été prévenus par M. Brorsen, qui avait vu l'astre quatre jours avant eux. »

ZOOLOGIE. — *Sur plusieurs genres nouveaux de Passereaux; par* M. **Ch. Bonaparte**.

« M. Charles Bonaparte, dans le but d'épargner à la science un de ces nombreux synonymes qui ne l'encombrent déjà que trop, rappelle, à propos d'une singulière Alouette de l'Algérie, qu'on a l'intention de publier comme nouvelle, qu'il l'a lui-même fait connaître depuis plusieurs mois, dans un ouvrage dont il a fait hommage à l'Académie, sous le nom de *Melanocorypha clot-bey* (p. 244 de son *Conspectus Avium*, Leyde, mars 1850). C'est, en effet, au célèbre médecin de Méhémet-Ali que, d'après le désir de Temminck qui avait reçu de lui l'oiseau, c'est à Clot-Bey, que l'auteur appelle *pestilentialis flagelli Flagellum*, que l'espèce est dédiée. Depuis, la forme toute particulière du bec qui rappelle celle du *Paradoxornis* de l'Inde, et les couvertures des tarses ont persuadé l'auteur à en constituer un genre sous le nom de *Ramphocoris*, nom qui se trouve déjà adopté dans plusieurs musées et plusieurs imprimés. Ce genre, avec beaucoup d'autres noms nouveaux et d'espèces et de genres, se trouve consigné dans le Mémoire dont M. Isidore Geoffroi-Saint-Hilaire a bien voulu donner lecture et soigner l'impression en ce qui concerne les Perroquets, les Vautours et les Oiseaux-Mouches, dans les *Comptes rendus* (1). Craignant d'abuser du temps de l'Académie, c'est à M. Guérin-Méneville qu'a été remise la suite de cette *Revue de la classe des Oiseaux*, et il la publie dans ce moment dans son utile *Magasin de Zoologie*.

» M. Charles Bonaparte se borne à citer parmi les genres nouveaux établis depuis ses derniers écrits :

» 1. PYRRHUPHONIA, Bp., pour les Tangaras à bec, pour ainsi dire, de Bouvreuil, tels que *jamaïca*, L., *ænea*, Sundev. et *cinerea*, Lafresn.

Daniel à zinc non amalgamé, plongeant dans une dissolution de sel marin ou de sulfate de zinc, par M. Grove sur la pile à gaz, etc., sur les actions chimiques, et par M. Bunsen, par MM. Fizeau et Foucault, par M. Casselman, etc., sur l'intensité lumineuse de la pile de Bunsen.

(1) Tome XXX, pages 131, 291 et 379.

» 2. DUBUSIA, Bp., en l'honneur de l'excellent ornithologiste, directeur du Musée de Bruxelles. Ce genre très-naturel, formé aux dépens des vrais Tangaras et de quelques prétendus *Tachyphones*, compte pour le moins dix espèces qui ont toutes le bec fort, trigone à la base et crochu, et se ressemblent même par la couleur, telles que *T. montana*, d'Orb., ce géant des Tanagriens que l'on pourrait même isoler; *T. cyanocephala*, d'Orb., *T. olivi-cyanea*, Lafr., *Tach. lachrymosus*, Dubus (dont le *T. palpebrosa*, Lafr., ne diffère point), *T. eximia*, Boissonn., *T. flavinucha*, d'Orb., *T. victorini*, Lafr. (*elegans*, Less.), *T. sumptuosa*, Less., et *Dubusia selysia*, Bp. (qui a voulu consacrer ainsi la visite de deux savants amis), à peine différent du *Tach. tæniatus* (*Dubusia tæniata*) Boissonn.

» 3. HYPOCHERA, Bp., pour le Combassu ou *Fringilla nitens*.

» 4. LOPHOSPIZA, Bp., pour le *Fringilla cristata* (à tort confondu avec le *Tanagra* de ce nom) et le *pileata*, Wied.

» 5. PHONIPARA, Bp., pour les *Loxia canora*, *Fringilla lepida*, etc., des Antilles.

» 6. PSITTOSPIZA, Bp., pour le *Tanagra riefferi*, Boissonn. (*prasina*, Lafr., *Saltator elegans*, Tschudi), du Pérou.

» 7. HESPERIPHONA, Bp., pour la *Fringilla vespertina* de l'Amérique septentrionale, dont le *Coccothraustes bonapartii*, Less., est la femelle, et à laquelle se rattachent plusieurs espèces asiatiques, mais non pas le *C. melanoxanthus*, Hodgs., qui reste type du genre *Mycerobas*, Cabanis. »

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *De la composition de la bouche dans les Insectes de l'ordre des Diptères; par* M. ÉMILE BLANCHARD. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Duvernoy.)

« Les recherches de M. Savigny ont montré pour les appendices qui entrent dans la composition de la bouche de presque tous les représentants de la classe des Insectes, une analogie complète, quant à leur nombre et quant à leurs connexions

» Cependant M. Savigny a laissé une lacune considérable. Dans l'ordre des Diptères, les Taons (*Tabanus*) furent seuls pris pour exemple. Aussi l'on ne sait encore que d'une manière bien imparfaite combien la bouche des

Diptères présente, d'une famille à l'autre, de différences profondes, et l'on sait surtout beaucoup moins quelle est la nature de ces différences.

» Dans deux groupes, les Culiciens et les Tabaniens, on peut aisément comparer les appendices buccaux à ceux des autres Insectes; on y trouve une lèvre supérieure, deux mandibules, deux mâchoires sous la forme de soies, ainsi qu'un épipharynx très-développé, et enfin une lèvre inférieure plus ou moins engainante. A l'égard de ces types, il ne se présente donc aucune difficulté; mais pour les autres Diptères, il n'en est pas de même. Aussi les entomologistes qui se sont occupés de ces Insectes ne présentent pas, dans leurs ouvrages, les caractères tirés de la conformation de la bouche, autrement qu'en indiquant le nombre des soies qui entrent dans sa composition. C'est ainsi que trois groupes principaux de l'ordre des Diptères ont été désignés sous les noms de *Hexachœtes,* de *Tétrachœtes* et de *Dichœtes,* suivant que leur bouche est pourvue de six, de quatre ou seulement de deux soies.

» Jusqu'ici l'on s'est médiocrement préoccupé de ces différences si remarquables, et l'on a cru que la bouche des Diptères était complète seulement dans les espèces ayant six soies, que les mandibules manquaient dans les espèces n'en ayant que quatre, et qu'enfin les mâchoires manquaient aussi bien que les mandibules, dans les espèces simplement pourvues de deux soies.

» En étudiant d'une manière suivie les appendices qui entrent dans la composition de la bouche des Diptères, chez les représentants des diverses familles de cet ordre, je n'ai pas tardé à me convaincre qu'il y a, en général, toute autre chose que l'atrophie des mandibules et des mâchoires.

» On ne s'est nullement arrêté à la tendance la plus manifeste du système appendiculaire buccal des Diptères, la tendance à la soudure des parties; et cependant chez un très-grand nombre de ces Insectes, il est aisé de voir qu'il n'existe plus que des pièces impaires; chez beaucoup d'entre eux même, elles sont presque toutes réunies, au moins par leur base, de manière à former une sorte de tube.

» Pour parvenir à déterminer avec certitude chaque appendice, la difficulté paraissait grande de quelque côté qu'on l'envisageât. Il était indispensable de multiplier infiniment les comparaisons, et je le fis déjà, lorsque je publiai dans l'atlas de la nouvelle édition du *Règne animal* de Cuvier, les détails servant à caractériser les différents groupes de Diptères; mais pour ne rien laisser dans le doute, cette série de recherches me parut insuffisante.

J'eus recours à une suite d'observations de la nature de celles qui, en 1845, m'avaient conduit à déterminer les appendices des Arachnides. En un mot, je fis une étude spéciale des nerfs qui se rendent aux pièces buccales. Le système nerveux n'étant guère variable, c'était le guide le plus sûr.

» Chez les Tabaniens, ou Diptères à six soies, les appendices buccaux ayant été déterminés rigoureusement par M. Savigny, je n'ai pas besoin de m'y arrêter. Cependant, comme ce type m'offrait le point de départ le plus naturel, j'ai dû m'attacher à reconnaître bien exactement la disposition des nerfs buccaux; et je me suis assuré que la lèvre supérieure recevait ses nerfs des centres médullaires cérébroïdes, et que les trois paires naissant du ganglion sous-œsophagien se distribuaient aux mandibules, aux mâchoires et à la lèvre inférieure, comme chez les Insectes broyeurs.

» Dans les Asiliens, ou Diptères à quatre soies, les mandibules ne disparaissent pas comme on a pu le croire, mais elles se réunissent, se soudent complétement et ne forment plus qu'une pièce impaire et médiane. En outre, l'épipharynx des Tabaniens, qui est rudimentaire ou nul chez la plupart des Insectes, l'est également dans les Asiliens. L'examen des nerfs buccaux ne peut laisser le moindre doute sur ces faits; en isolant le ganglion sous-œsophagien, nous retrouvons les trois paires de nerfs que nous avons vues chez les Taons: les plus internes, ceux de la lèvre inférieure; les seconds, ceux des mâchoires, et enfin les externes s'engageant dans la pièce impaire, comme ils s'engagent dans les mandibules chez les Taons.

» Dans les Musciens ou Diptères à deux soies, toutes les pièces sont retenues dans une gaîne formée par la lèvre inférieure et les mâchoires. En dessus il existe une lamelle aiguë qui est la lèvre supérieure; comme chez tous les autres, ses nerfs ont leur origine dans les ganglions cérébroïdes. Au-dessous on observe quelquefois un épipharynx saillant, mais qui est le plus souvent rudimentaire; dans tous les cas, il reçoit des rameaux des nerfs de la lèvre supérieure. Au-dessous, une lamelle, plus allongée que la lèvre supérieure, nous montre, comme chez les Asiles, les deux mandibules réunies. Dans tous ces Diptères, il semblait très-difficile de retrouver la trace des mâchoires, et en même temps on s'étonnait de rencontrer des palpes situés sur le sommet de la trompe. Or, ayant constaté que ces palpes recevaient leurs nerfs de la seconde paire, j'ai pu me convaincre que le corps des mâchoires se soudait avec la lèvre inférieure pour former la trompe.

» Dans quelques Syrphiens (*Eristalis*), où cette portion n'a pas encore

l'aspect membraneux qu'on lui trouve dans les Muscides, ce fait est très-apparent, indépendamment même de la considération des nerfs.

» En résumé, la bouche des Diptères nous présente des appendices en tout comparables à ceux des autres Insectes; seulement ces appendices se modifient d'une manière spéciale, les modifications les plus importantes étant produites par le fait des soudures ou plutôt de l'ossification confuse des parties, ainsi que cela se voit pour les pattes de certains Crustacés, comme les Caliges; modifications qu'il était très-difficile et peut-être même impossible de bien comprendre par le seul examen des connexions de chaque pièce, mais qui me paraissent nettement déterminées par l'étude des nerfs buccaux.

» A ce résumé, j'ajouterai que les modifications du système appendiculaire buccal extrêmement légères, en général, dans chacun des ordres naturels de la classe des Insectes, deviennent, au contraire, fort considérables entre les familles de l'ordre des Diptères. Or ce fait, qui se lie encore à d'autres considérations, me semble devoir conduire à cette conclusion : que le groupe entier des Diptères a une valeur bien supérieure à celle des autres grandes divisions de la classe des Insectes, et que cette différence est telle, qu'on devrait, pour l'exprimer, séparer la classe des Insectes en deux divisions: l'une, et la plus importante, pour tous les Insectes à quatre ailes; l'autre, et la moins considérable, pour les Insectes à deux ailes (1).

» En un mot, il y a entre les Insectes diptères et les Insectes tétraptères quelque chose de comparable aux deux séries principales de la classe des Mammifères : les Mammifères ordinaires et les Marsupiaux. »

PHYSIQUE. — *Etudes comparées de l'électricité voltaïque et de l'électricité statique* (premier Mémoire); *par* M. **Mène**.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

On attendra, pour rendre compte de ce travail, les communications ultérieures que l'auteur annonce comme prochaines.

---

(1) A chacune il faudrait rattacher plusieurs types aptères.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ZOOLOGIE. — *Recherches sur la phosphorescence du port de Boulogne* (résumé); *par* M. A. DE QUATREFAGES.

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« A Boulogne comme au Havre, la phosphorescence du port est due exclusivement peut-être aux Noctiluques.

» L'uniformité de teinte que semblent présenter certaines vagues lumineuses n'est qu'une illusion résultant du nombre immense et de la petitesse des points brillants.

» En observant les Noctiluques sous le microscope jusqu'à des grossissements de plus de deux cents diamètres, on reconnaît que la lumière émise par chacun de ces animalcules est due à une multitude d'étincelles isolées et très-petites. Le plus ordinairement, cette lumière ne brille que sur une faible portion du corps.

» Tous les agents physiques ou chimiques qui excitent la contraction des Noctiluques, produisent en même temps un redoublement d'intensité dans la phosphorescence. Certains d'entre eux rendent les animaux momentanément lumineux dans toute l'étendue du corps. Ces faits généraux résultent d'expériences faites en employant l'électricité, le vide plus ou moins parfait, la combustion, etc., et en soumettant les Noctiluques à l'action de divers acides, bases, gaz, etc.

» Les gaz irritants solubles dans l'eau exercent une action des plus marquées.

» Les gaz propres à entretenir la combustion, les corps enflammés agissent exactement de la même manière.

» De ces différents faits constatés par plusieurs témoins, je crois pouvoir conclure :

» 1°. Les Noctiluques n'ont point d'organe spécial destiné à produire la lumière, comme cela se voit chez les Lampyres.

» 2°. La phosphorescence chez les Noctiluques n'est pas, comme chez les Lampyres, un phénomène de combustion.

» 3°. Chez les Noctiluques, la phosphorescence se rattache intimement à la contraction spontanée ou provoquée de la trame même du corps. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur la maladie des pommes de terre; par* M. F. MENESSON.

(Commissaires, MM. Gaudichaud, Decaisne.)

L'auteur fait connaître les résultats auxquels il est arrivé dans des observations suivies méthodiquement depuis trois ans.

Il décrit la marche progressive de la maladie, indique les circonstances qui en hâtent le développement, et signale les variétés de pommes de terre qui sont le plus sujettes à présenter cette altération, désignée par lui sous le nom de *mélanose tuberculeuse*. Il a essayé, pour arrêter la marche du mal, un moyen pratiqué très-généralement, depuis quelques années, en Angleterre, procédé qui consiste à froisser fortement avec les pieds toutes les tiges de pommes de terre à leur base à l'époque où il n'y a encore que les fannes d'attaquées. Ce moyen ne lui a pas paru sans efficacité; mais il a trouvé plus d'avantage à couper les tiges à leur base, un peu au-dessus de la surface du sol. Ayant remarqué, comme l'ont fait déjà plusieurs autres agronomes, que les variétés précoces sont beaucoup plus rarement attaquées que les autres, il a pensé que pour celles-ci l'emploi des agents propres à accélérer la végétation aurait pour effet de prévenir ou, au moins, d'atténuer le mal, et les essais qu'il a faits avec des sels de chaux, avec le sel marin, la cendre noire employée dans le nord de la France, lui ont paru donner des résultats satisfaisants. Toutefois, il se promet davantage d'un moyen qu'il n'a pu essayer, et qui consisterait à régénérer la plante au moyen de graines tirées du pays d'où elle est originaire, des Andes du Pérou. Pour cela, il croit que l'intervention du gouvernement serait nécessaire, et il ne doute point qu'elle ne fût acceptée avec reconnaissance par les cultivateurs.

M. ZABKOWSKI (1), préparateur de physique et de chimie au collége d'Auxerre, adresse un supplément à une Note qu'il avait envoyée l'an passé sur les *moyens de faire certaines expériences d'optique, de manière à ce que, dans un cours public, elles puissent être suivies en même temps par tous les élèves*.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

---

(1) Le nom de l'auteur, difficile à lire dans sa première communication, avait été écrit TABREWSKI. (Voir *Comptes rendus*, tome XXIX, page 585.)

M. **H. Bernard** adresse une Note concernant les avantages qu'il y aurait à mettre en jeu les *pompes des navires* par un mouvement semblable à celui du cabestan, et sur un dispositif qu'il a imaginé à cet effet.

(Commissaires, MM. Combes, Seguier.)

CORRESPONDANCE.

Lettre de M. le **Ministre de l'Instruction publique.**

11 septembre 1850.

Monsieur le Secrétaire perpétuel,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint une ampliation d'un décret rendu, sur ma proposition, par M. le Président de la République, le 1er septembre courant, et qui a pour objet de déclarer vacant le siége occupé à l'Académie des Sciences par M. *Libri,* et d'ordonner le retour au Trésor des sommes restées disponibles jusqu'à ce jour sur les indemnités de cet ancien académicien.

Décret du Président de la République.

Au nom du peuple français, le Président de la République,

Vu l'arrêt de la Cour d'assises du département de la Seine, en date du 22 juin 1850;

Vu la lettre de l'Académie des Sciences en date du 20 août suivant;

Considérant que M. Libri, Membre de l'Institut, a quitté la France dès le 28 février 1848;

Sur le rapport du Ministre de l'Instruction publique et des Cultes,

Décrète :

Art. 1. Le siége occupé à l'Académie des Sciences, section de Géométrie, par M. Libri, est déclaré vacant.

Art. 2. Les sommes restées disponibles jusqu'à ce jour sur les indemnités de M. Libri feront retour au Trésor public.

Art. 3. Le Ministre de l'Instruction publique et des Cultes est chargé de l'exécution du présent décret.

M. le **Préfet de police** consulte l'Académie sur un projet qui lui a été présenté à l'occasion d'une *loterie* autorisée par le gouvernement. On pro-

pose un mode nouveau d'extraction pour les chiffres formant les numéros gagnants. Avant d'autoriser l'emploi d'une méthode qui n'a pas de précédent, M. le Préfet de police désire avoir l'avis de l'Académie des Sciences.

(MM. Sturm, Lamé, Duhamel sont invités à prendre connaissance de ce projet, et à en faire l'objet d'un Rapport à l'Académie.)

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. **Hind**, 14 *septembre* 1850.

« La dernière nuit, à $10^h\ 10^m$ de temps moyen, j'ai découvert une nouvelle planète (appartenant évidemment au groupe ultra-zodiacal) dans l'aile de Pégase. Elle ressemble à une étoile de 9^e grandeur avec une lumière d'un bleu pâle. Les observations, réduites provisoirement, donnent:

	Temps moyen de Greenwich.		
Septembre 13....	$11^h\ 29^m\ 36^s$	Æ $= 23^h\ 44^m\ 45^s,08$	D $= + 14^\circ\ 6'\ 42'',9$

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation d'un météore lumineux faite à Toulouse, le* 7 *septembre* 1850, *à* 9 *heures du soir.* (Extrait d'une Lettre de M. le D^r **Larrey** à M. *Arago*.)

« J'ai observé avant-hier, samedi 7 septembre, à 9 heures précises du soir (temps moyen de Toulouse), un bolide d'un éclat remarquable, beaucoup plus vif que celui de Vénus et qui se mouvait avec une grande lenteur.

» Mon confrère et ami, M. Petit, directeur de l'observatoire, auquel j'ai fait part de cette observation, m'a fortement engagé à vous la transmettre dans l'espoir que si elle était insérée par vous aux *Comptes rendus*, elle appellerait d'autres communications qui permettraient de calculer les diverses particularités de la trajectoire du météore.

» D'après les renseignements que je lui ai fournis sur des points de repère très-précis, voici les coordonnées qu'il a déterminées lui-même :

Point de départ du bolide...	Ascension droite.......	165°
	Distance polaire nord...	34°
Point d'extinction du bolide.	Ascension droite......	140°
	Distance polaire nord...	30°

» Temps employé par le bolide pour aller de l'un à l'autre des deux points, de 4 à 5 secondes; moyenne, $4^s,5$. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles recherches sur la production de l'acide succinique au moyen de la fermentation; par* M. **Dessaignes.**

« Lorsque j'ai eu fait connaître sommairement la transformation du malate de chaux brut en succinate de chaux par la fermentation spontanée, je me proposais d'ajouter à cette première observation les faits que l'analogie pourrait me révéler. Cette recherche était déjà bien avancée lorsque M. Liebig a fait paraître un Mémoire sur le même sujet. J'aurais abandonné mon travail, si dès lors je n'avais trouvé quelques faits qui n'ont pas été observés par le célèbre chimiste de Giessen.

» Je me sers de la caséine brute comme ferment, je la mêle intimement à l'eau tenant en dissolution ou en suspension la matière mise en expérience, et j'abandonne le tout à la température ordinaire de l'été pendant trois semaines ou un mois. Mes essais ont porté sur le malate de chaux neutre et parfaitement pur, le malate acide de chaux, le malate de potasse, l'aspartate de potasse et celui de chaux, le fumarate de chaux, le maléate de même base et l'aconitate de chaux extrait de l'aconit napel. Tous ces sels se convertissent facilement en succinate sous l'influence de la fermentation de la caséine. L'asparagine, sous la même influence, commence par se changer en aspartate d'ammoniaque, qui lui-même se transforme en succinate. En effet, si l'on interrompt la fermentation quand elle est loin d'être achevée, on trouve dans la liqueur une grande quantité d'acide aspartique en même temps que de l'acide succinique.

» Le corps non isolé encore qui existe dans les semences de la famille des Légumineuses et s'y convertit par la germination en asparagine, est aussi susceptible de se transformer en acide succinique. En effet, si l'on délaye dans l'eau de la farine de pois pendant douze heures, et si l'on abandonne à la fermentation, après y avoir ajouté de la craie, la liqueur filtrée, on y trouve une notable quantité de succinate de chaux. J'ai fait fermenter séparément la légumine, la liqueur d'où elle avait été précipitée, et aussi un corps azoté, précipitant le tannin, et qui a été signalé par M. Braconnot. J'espérais ainsi découvrir le corps qui produit l'acide succinique. Toutes ces fermentations donnent pour résultat de l'acide succinique en quantités, il est vrai, inégales, mais cette partie de mes recherches n'est pas encore terminée. J'ai aussi produit le même acide par la fermentation de l'émulsion d'amandes douces, séparée de son huile et mélangée de craie. Il paraît donc que la

fermentation succinique se rencontrera aussi fréquemment dans la nature que les fermentations acétique, métacétique, butyrique et valérianique.

» J'ajouterai maintenant un mot sur les acides isomères de la formule

$$C^4H^2O^4.$$

Comme on l'a vu plus haut, les acides fumarique, maléique et aconitique se convertissent également en acide succinique; cette similitude de transformation est remarquable, car, d'une part, les citrates de chaux ou de soude, fermentés avec de la caséine, ne donnent pas d'acide succinique, et, de l'autre, les deux acides dérivés de l'acide malique se distinguent très-nettement de l'acide aconitique par une autre métamorphose. En effet, j'ai trouvé que le bifumarate et le bimaléate d'ammoniaque, soumis à la distillation sèche, donnent une matière très-semblable par la plupart de ses réactions, mais non identique à celle que le bimalate d'ammoniaque produit dans les mêmes circonstances. Cette matière, par l'action prolongée de l'acide chlorhydrique, se convertit en acide aspartique, qui est absolument le même que celui que l'on obtient avec l'acide malique. Or le biaconitate d'ammoniaque et le biéquisétate d'ammoniaque, soumis au même traitement, ne produisent pas d'acide aspartique. Le maléate ammonique neutre ne précipite pas le chlorure ferrique, tandis que l'aconitate et l'équisétate neutres d'ammoniaque précipitent le même sel. Dans l'étude comparative que j'avais commencée de ces trois acides, j'avais pu facilement me convaincre de la complète identité des acides aconitique et équisétique, et de la non-identité de ce dernier acide et de l'acide maléique; mais les détails que je pourrais donner à cet égard deviennent inutiles par la publication récente de M. Baup sur ce sujet.

» Je terminerai enfin en indiquant un moyen d'obtenir, avec l'asparagine, un acide aspartique cristallisant sous la même forme que l'acide aspartique tiré du bimalate d'ammoniaque. On chauffe à 200 degrés, jusqu'à ce qu'on ne sente plus d'odeur ammoniacale, de l'aspartate d'ammoniaque provenant de l'asparagine; il reste une matière brune peu soluble qui, traitée par l'acide chlorhydrique, reproduit de l'acide aspartique cristallisant en prismes courts et durs, tels que ceux de l'acide dérivant des acides malique, maléique et fumarique. »

M. **Zaliwski** prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte de deux Notes qu'il lui a précédemment adressées (séances du 22 avril et du

9 août 1850), et d'une troisième qu'il présente maintenant. Cette dernière est relative à une application qu'il propose de faire de l'électricité aux besoins de la vie commune.

M. Babinet est invité à prendre connaissance de ces Notes, et à faire savoir à l'Académie si elles sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Brachet** adresse une Note ayant pour titre : *Application des lentilles sphériques à échelon au microscope catadioptrique solaire.*

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés,* présentés l'un par M. **Boueh**, l'autre par M. **P. Gorini**.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 septembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 11; in-4°.

Notice sur la faculté spéciale que possèdent les aveugles de naissance pour faire les calculs de tête, et sur l'application avantageuse qu'on en peut déduire au profit de leur bien-être et de la société; par M. RAMON DE LA SAGRA; brochure in-8°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome Ier; in-4°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 109; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 8; août 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 6; 15 septembre 1850; in-8°.

Réperoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 7e année, tome VII, n° 3; septembre 1850; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VIII; septembre 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1849-1850; tome IX; n° 9; in-8°.

Monogafia... *Monographie des eaux minérales d'Alange (Estramadure).* Madrid, 850; 1 vol. in-8°.

Astronmische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 730.

Gazette médicale de Paris; n° 37.

Gazette des Hôpitaux; nos 107 à 109.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 SEPTEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Remarques à l'occasion d'un Mémoire de* M. Élie de Beaumont, *sur la corrélation des différents systèmes de montagnes* (1); *par* M. CONSTANT PREVOST.

« Les savantes et laborieuses recherches dont M. Élie de Beaumont vient de communiquer les principaux résultats à l'Académie, auront, je l'espère, outre une haute portée scientifique comme exemple de l'application de la géométrie à la géologie, cette conséquence, qui n'est pas sans importance, de servir à lever tous les doutes, et à mettre fin aux dernières incertitudes relativement à la véritable cause qui a produit les montagnes.

» D'accord sur les faits qui démontrent incontestablement que le relief actuel de la surface terrestre est le résultat complexe de dislocations successives et distinctes, dont l'âge relatif peut être déterminé par les déplacements particuliers que chacune a produits dans le sol, les observateurs sont encore partagés quant aux causes auxquelles il faut attribuer ces dislocations.

---

(1) *Compte rendu*, séance du 9 septembre 1850; tome XXXI, page 325.

» Les uns, disposés à expliquer les phénomènes géologiques par des causes extraordinaires, croient trouver dans les ruptures, les contournements, les redressements de couches originairement plus ou moins continues et horizontales, la preuve que sous le sol, à de certaines périodes, il s'est développé graduellement une puissance expansive incommensurable, qui aurait, pour s'échapper, brisé et soulevé les obstacles qui la comprimaient et la tenaient captive.

» D'autres, guidés par des observations qui les conduisent à regarder la Terre comme un corps soumis aux lois du refroidissement, s'expliquent, par analogie, les mêmes effets, en les considérant comme les conséquences naturelles du retrait et du ridement de l'enveloppe consolidée du sphéroïde terrestre, devenue trop ample à mesure que la masse enveloppée a diminué de volume en se refroidissant.

» Pour les premiers, les dislocations du sol seraient dues à une force centrifuge; les seconds attribuent, au contraire, les mêmes dislocations à une force centripète.

» Entre ces deux manières de voir extrêmes et en apparence incompatibles, il s'est cependant trouvé certains amendements possibles, qui, introduits dans le langage et l'interprétation des termes, ont paru devoir faire cesser de longues et assez vives discussions, mais qui n'ont fait que renvoyer le jugement définitif à l'expérience et au temps; car il n'y a jamais prescription contre la vérité, ni transaction avec elle : tôt ou tard elle doit avoir complétement raison.

» Sans vouloir revenir sur des débats qui n'ont que trop fréquemment, peut-être, occupé les moments de l'Académie il y a déjà plus de quinze années, débats alors utiles, puisqu'ils ont porté leur fruit et qui, par cette raison, ne sont plus nécessaires aujourd'hui, j'ai cependant besoin de rappeler, en quelques mots, et pour ainsi dire historiquement, le passé, afin de bien préciser l'état et l'importance de la question, et aussi pour justifier la prétention que j'ai, dans ce moment, de ramener à une seule et même opinion non-seulement les géologues dissidents, mais surtout encore les personnes du monde éclairé, qui, avec le désir de savoir, n'ayant ni l'occasion ni le loisir d'examiner les faits, ont, pour se décider, besoin du témoignage d'une grande autorité.

» J'ai donc pour but de démontrer que l'opinion embrassée depuis longtemps par M. Élie de Beaumont, opinion à laquelle le nouveau travail de mon savant confrère vient donner une consécration solennelle, et l'on peut dire définitive, ne diffère en aucune manière de celle qu'il y a plus de vingt-

cinq ans j'ai professée et soutenue, relativement à la formation des montagnes.

» Lorsque, dans les premières années du siècle, deux des plus célèbres élèves de Werner, après avoir exploré, l'un l'Europe jusqu'au cap Nord, l'autre une grande partie des deux continents, se décidèrent, non sans peine, à abandonner les systèmes exclusivement neptuniens d'un maître justement révéré, la géologie positive, qui devait tant au savoir et à la méthode d'enseignement de ce maître, reçut une nouvelle impulsion de la loyale et savante opposition faite à ses idées trop systématiques. En effet, de ce moment d'émancipation, les phénomènes volcaniques, regardés à l'école de Freyberg comme des accidents locaux et presque sans importance pour l'histoire de la Terre, vinrent se placer, à titre égal, à côté des effets produits par la cause aqueuse dans l'étude et l'explication de la formation du sol; les roches de cristallisation massives et non fossilifères ne furent plus considérées comme les premiers précipités d'un liquide que n'habitaient pas encore des êtres organisés, leur analogie avec les produits des volcans actuels fut reconnue, et, malgré la plus vive résistance de la part des partisans des idées de l'école saxonne, les basaltes, les trachytes, les porphyres et les granits eux-mêmes furent successivement assimilés presque en tout point aux laves actuelles, quant à leur origine, leur sortie, leur consolidation et leur action sur les matériaux du sol préexistant.

» Les tremblements de terre, les émanations gazeuses, les eaux thermales, les filons, les volcans enfin, représentèrent désormais dans leur ensemble la grande cause plutonienne, comme les mers, les lacs, les fleuves représentaient la cause neptunienne.

» Avec cette nouvelle manière de voir, d'anciennes idées sur l'origine ignée du globe durent reprendre faveur. On examina avec plus de soin et avec moins de prévention les opinions des Leibnitz, des Buffon, celles des Stenon, des Lazzaro Moro, rejetées ou oubliées comme de purs effets de l'imagination, et l'on fit plus d'attention aux doctrines soutenues contre Werner et ses élèves restés fidèles, par nos contemporains, d'honorable mémoire, les Desmarest, les Guettard, les Faujas, les Dolomieu, les Montlosier et particulièrement par Hutton, dont le concours et les efforts ne purent lutter qu'avec beaucoup de peine contre l'influence, sans doute méritée à beaucoup d'égards, mais malheureusement trop despotique, de l'immortel professeur de Freyberg.

» M. Léopold de Buch, convaincu, après son voyage en Laponie, par les observations que lui fournirent les relations des roches d'origine ignée avec

celles d'origine aqueuse, de l'existence antérieure de celles-ci dans un grand nombre de cas, et de leur contemporanéité dans d'autres, fut l'un des premiers conduit à chercher l'âge relatif de l'apparition des diverses roches de cristallisation, en tenant compte, pour se diriger, de l'influence de celles-ci sur les roches sédimentaires avec lesquelles elles se trouvent en rapport; c'est de cette manière que le célèbre géologue parvint à reconnaître non-seulement que les diverses chaînes de montagnes de l'Allemagne avaient été formées à des époques différentes, mais encore à assigner l'âge relatif de chacune d'elles.

» C'est cette belle et ingénieuse idée qui, appliquée à l'étude du relief de la France, puis de l'Europe et du monde entier, avec une sagacité et une persévérance qu'il ne m'appartient pas de louer, est devenue, entre les mains de M. Élie de Beaumont, l'une des bases les plus solides de la géologie moderne et l'une des sources les plus fécondes de ses progrès futurs.

» M. de Buch ne s'était pas contenté de constater les faits et d'en tirer les conséquences immédiates; sa brillante imagination l'entraîna à rechercher les causes premières des phénomènes qu'il venait d'observer, et, reprenant une idée déjà émise, notamment en 1740, par Lazzaro Moro, il essaya avec toute la puissance de son génie à la faire prévaloir. Supposant que les matières incandescentes sur lesquelles le sol repose font un effort sans cesse croissant pour sortir du foyer où elles sont enfermées, il attribua la dislocation et le redressement des couches stratifiées à cet effort et à la sortie des masses ignées qu'il voyait en effet consolidées dans les fentes et servir d'appui aux lambeaux redressés; dans cette hypothèse, les montagnes étaient des portions de sol primitivement horizontales que les granits, les porphyres quartzifères ou pyroxéniques, les trachytes, etc., avaient soulevées à des époques distinctes, tantôt suivant des lignes, ce qui avait produit les chaînes; tantôt autour d'un point ou d'un axe, ce qui avait constitué, pour l'illustre géologue, les cônes et les cratères de soulèvement.

» Après avoir analysé et discuté avec une scrupuleuse exactitude les nombreuses observations qu'il avait, en grande partie, recueillies lui-même, et qui lui firent reconnaître alors, en Europe, neuf systèmes de montagnes dont il détermina l'âge par rapport à la série des formations aqueuses fossilifères, M. Élie de Beaumont, dans le Mémoire capital qu'il publia en 1829, ne s'est pas positivement prononcé sur la question théorique tranchée par M. de Buch. En effet, après avoir fait connaître les faits, il dit: « La cause des phénomènes passagers que je viens de rappeler » n'est entrée pour rien dans l'objet de mon travail actuel; les ques-

» tions que je me suis proposé de résoudre n'étaient que des questions » d'époques et de *coïncidence de dates*. Les résultats auxquels je suis par- » venu, relativement aux époques auxquelles plusieurs systèmes de mon- » tagnes ont reçu les traits principaux de leur forme actuelle, sont absolu- » ment indépendants de toute hypothèse relative à la manière dont ils » ont reçu cette forme. En admettant mes résultats, on resterait libre, à » la rigueur, de choisir entre l'hypothèse de Deluc, qui expliquait le re- » dressement des couches par l'affaissement d'une partie de l'écorce du » globe, et l'hypothèse généralement admise par les plus célèbres géo- » logues de notre époque, et qui consiste à supposer que les couches secon- » daires, qu'on trouve redressées dans les chaînes de montagnes, l'ont été » par le *soulèvement* des masses de roches primitives qui constituent géné- » ralement leur axe central et leurs principales sommités. » (Élie de Beaumont, *Annales des Sciences naturelles*, tome XIX, page 225; 1830.)

» Tous les savants ne procédèrent pas avec la même prudence, et, malgré la sage réserve de l'auteur du Mémoire *Sur quelques-unes des révolutions de la surface du globe*, la théorie *des soulèvements* admise par M. de Humboldt et par plusieurs autres savants célèbres, fut, pour ainsi dire, acclamée comme une vérité incontestable et dès lors inattaquable.

» Cependant, pénétré des écrits de Deluc et des raisons que M. Cordier opposait à l'invasion des idées qui tendaient à dominer, je professai, dès 1822, dans mon cours à l'Athénée, une opinion contraire à celle des soulèvements; mais je n'avais réellement alors que des doutes et des arguments timides à faire valoir contre les hypothèses séduisantes du célèbre géologue prussien.

» Aussi je fus très-heureux et je serai toujours reconnaissant de l'occasion que l'Académie me donna de m'éclairer et de m'instruire en me faisant l'honneur, en 1831, de me charger d'aller étudier les phénomènes qui avaient précédé, accompagné et suivi l'apparition de l'île Julia dans la Méditerranée.

» Après avoir exécuté ma mission avec tout le soin et toute l'attention dont j'étais capable et, je puis le dire, en m'armant de préventions et de défiance contre ma manière de voir préconçue; après avoir étudié non-seulement le cône éphémère du volcan sous-marin et les circonstances de sa formation, mais encore les produits et les phénomènes volcaniques anciens de la Sicile et de l'Italie, ceux de l'Etna, des îles Lipari, du Vésuve, et puis après, et pour la seconde fois, ceux de l'Auvergne et des bords du Rhin, je revins entièrement convaincu qu'un enthousiasme fâcheux pour les progrès de la

science avait entraîné beaucoup de géologues avec les savants qui, étrangers aux observations géologiques, avaient pris parti et décidé, à priori, la question en litige.

» En 1832, dans mes Rapports sur mon voyage à l'île Julia, je n'ai pas dissimulé ma pensée, malgré la défaveur avec laquelle elle devait être accueillie; en effet, je m'exprimais ainsi en terminant l'un de ces Rapports :

« ... Peut-être que lorsque le fait démontré du redressement, à diverses » époques, des couches qui les composent (les montagnes), aura été examiné » plus en détail sur un plus grand nombre de points, au lieu d'attribuer les » lignes saillantes de la surface de la terre à des forces incommensurables » qui les auraient poussées dehors, reviendra-t-on en partie à des explica» tions toutes simples; en voyant, avec Deluc, que la somme des affaisse» ments est plus grande que celle des soulèvements, peut-être trouvera-t-on » plus naturel de considérer la sortie des granits, des porphyres, des ba» saltes et des laves par les fissures du sol disloqué comme une conséquence » de la dislocation, et non comme la cause de celle-ci. (*Rapport sur le* » *voyage à l'île Julia*, page 46) »

» En 1833, dans l'extrait de son premier Mémoire qu'il inséra à la suite de la traduction du Manuel géologique de M. de la Bèche, M. Élie de Beaumont fut beaucoup plus explicite qu'il ne l'avait été jusque-là, car alors il ne balança plus à comparer les reliefs du sol à des plis, à des rides produits sur l'enveloppe solide qui tendait à suivre dans sa marche, vers le centre de la sphère, la matière intérieure refroidie.

» Si ce n'était pas accepter en tous points la théorie des affaissements de Deluc, c'était bien certainement se prononcer contre la théorie des soulèvements de M. de Buch; il n'existait donc réellement alors de désaccord entre la manière de voir de mon honorable confrère et la mienne que relativement à la question particulière des cratères de soulèvement que nous avons ajournée et renvoyée, après un plus ample informé, à l'expérience et au temps pour en faire justice à son tour.

» Après cet historique et les remarques qui précèdent, il me semble que personne ne pourra lire et méditer les nouvelles recherches *sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes*, sans acquérir la conviction que son auteur a été inspiré par l'idée fondamentale que les dislocations du sol et les chaînes de montagnes, qui en sont la conséquence, ont été produites par la tendance de l'écorce terrestre à se contracter et à s'affaisser sur elle-même, et non par la supposition que chaque ligne saillante serait due au soulèvement du sol par une force sous-jacente. En éta-

blissant déjà depuis longtemps que chaque système de montagne est disposé suivant un grand cercle de la sphère, et que, par conséquent, tous les systèmes sont coordonnés de la même manière par rapport au centre du globe, M. de Beaumont a repoussé de fait l'hypothèse de puissances soulevantes ayant leur siége dans une zone située immédiatement sous l'écorce consolidée; car, dans cette dernière hypothèse, il semble que la position et la direction des systèmes de montagnes ne seraient déterminées que par les points de moindre résistance de l'enveloppe, et alors quelles relations géométriques pourrait-on espérer trouver entre les directions observées des divers systèmes, et comment la loi si belle, si simple et si utile du parallélisme des accidents d'un même système pourrait-elle se concevoir avec l'action d'un agent dont tous les efforts devraient converger vers le point qui aurait cédé d'abord, et non pas se diviser sur des lignes parallèles?

» Au contraire, dans une sphère ou dans une enveloppe sphérique qui tend à se fissurer en diminuant de volume, il est tout simple d'admettre que les molécules homologues étant dans un même rapport avec le centre commun, les lignes de rupture ou de plis devront se coordonner de la même manière par rapport à celui-ci, et, par suite, se couper entre elles d'après des lois constantes qui auront pour effet définitif de partager la sphère en parties égales de même forme, et de dessiner à sa surface des figures géométriques déterminées à l'avance par la théorie; rien de plus naturel et de plus nécessaire, dans ce cas, que le parallélisme dans les accidents d'un même système, que l'antagonisme dans les directions des systèmes qui se succèdent immédiatement, et que la récurrence périodique des directions après un certain nombre de dislocations intermédiaires.

» Il ne m'appartient pas de multiplier davantage les remarques auxquelles peut donner lieu le Mémoire de mon honorable confrère, dont je réclame toute l'indulgence si je me suis trompé dans mes interprétations, et cela en faveur du désir commun qui nous anime de connaître la vérité; ce Mémoire a déjà été et il deviendra l'objet des méditations de tous les savants qui apprécieront l'utilité de mes efforts pour atteindre le but que je me suis proposé. Je ferai seulement encore une dernière observation, c'est que l'auteur du Mémoire qui m'occupe a évité scrupuleusement, dans le long extrait qu'il en a donné dans le *Compte rendu,* de prononcer une seule fois le mot *soulèvement* qui, dans tous les écrits géologiques modernes, est employé si inconsidérément, que l'on ne parle plus seulement du *soulèvement* des montagnes, mais du soulèvement *des plaines* et *des vallées* de soulèvement; partout il a désigné, avec intention sans doute, par les mots *rides* les

diverses chaînes et systèmes de montagnes, et par *ridement* l'action qui les a produites.

» Ne sont-ce pas là des motifs suffisants pour répudier tout à fait ce terme *soulèvement,* si vague en lui-même et si significatif pour ceux qui l'ont introduit dans la science? C'est ce que j'ai proposé et fait depuis longtemps pour n'employer à sa place que le mot *dislocation,* qui exprime un fait complexe, ne préjuge rien quant aux causes, comprend les élévations comme les dépressions, les soulèvements comme les affaissements, et ne formule enfin aucune théorie exclusive (1). »

---

(1) Plusieurs de mes confrères m'ont demandé pourquoi j'attachais tant d'importance à proscrire le mot *soulèvement,* si généralement adopté et consacré par l'usage, puisque je reconnaissais que la plupart des géologues praticiens ne considèrent plus maintenant les montagnes que comme des *rides* et des *plis* formés par suite de la contraction de l'enveloppe terrestre, et que, d'un autre côté, j'admettais moi-même que, dans le plissement du sol, des pressions latérales avaient pu élever réellement, par contre-coup, des parties d'abord horizontales, et que, dans quelques cas même, des matières fluides incandescentes, pressées entre les deux lames parallèles des plis, auraient pu faciliter la rupture de ceux-ci, sortir avec quelque violence par les ouvertures produites, redresser les lambeaux du sol disloqué et quelquefois les élever au-dessus de leur premier niveau?

Voici ma réponse : le mot *soulèvement* a été introduit dans le langage géologique avec un sens défini qui exprime un principe et une hypothèse que l'expérience a démontré n'être pas fondés; en fait, un plan rigide, d'abord horizontal, peut être placé dans une position inclinée et verticale de trois manières différentes : 1° l'extrémité A peut s'abaisser par son propre poids ou bien sous un effort qui la presse ou l'attire du haut en bas, l'extrémité B restant fixe; 2° le redressement peut se faire par un mouvement de bascule sur un axe moyen, la moitié A s'abaissant, la moitié B s'élevant; 3° enfin l'extrémité A restant à sa place, l'extrémité B peut être élevée, *sous levée* par une force agissant *sous* elle de bas en haut; c'est dans ce dernier cas seul qu'il y a *soulèvement,* et c'est ainsi que l'on a entendu et que beaucoup de personnes entendent encore *la théorie du soulèvement des montagnes.*

Mais, m'a-t-on dit, ce n'est plus alors qu'une dispute de mots. D'accord, si tout le monde veut convenir et peut comprendre qu'à l'avenir le mot *soulèvement* exprimera un principe contraire à celui qu'il avait été destiné à exprimer.

Je citerai un exemple pour rendre plus nettement ma pensée.

Je suppose 1° que des physiologistes aient imaginé que tout mouvement chez les animaux était produit par la force expansive des muscles, et que, pour rendre leur idée, ils aient introduit dans le langage le mot *gonflement,* et, par suite, *la théorie du gonflement des muscles;* 2° que de nouvelles observations aient fait reconnaître plus tard qu'au contraire, tout mouvement chez les animaux a pour cause première la contraction de la fibre musculaire qui se plisse et se raccourcit sous l'influence nerveuse : sera-t-il inutile ou non, rationnel ou non, de continuer à parler du *gonflement des muscles* pour exprimer la cause du mouvement?

ASTRONOMIE. — *Éléments corrigés de l'orbite de la comète découverte à Senftenberg, par* M. Brorsen, *le* 5 *septembre* 1850; *par* M. **Mauvais.**

Passage au périhélie, 1850, octobre...	19,34955, temps moyen de Paris.
Longitude du périhélie.............	89° 16′ 3″,3 } Comptés de l'équinoxe
Longitude du nœud ascendant........	205.59.30 ,7 } moy. de 0 sept. 1850.
Inclinaison de l'orbite..............	40. 8.53 ,3
Distance périhélie..................	0,5652947
Sens du mouvement................	Direct.

» Ces éléments ont été calculés sur les observations faites à l'Observatoire de Paris, les 9, 13 et 17 de ce mois. L'orbite approximative dont j'ai eu l'honneur de présenter les éléments lundi dernier à l'Académie, m'a servi à déterminer les distances de la comète à la terre et à corriger les observations de l'effet de la *parallaxe* et de l'*aberration*. J'ai lieu de croire ces éléments très-rapprochés de la vérité, car l'observation moyenne est représentée à la précision de 3″,7 en longitude et de 3″,0 en latitude.

» La comète sera encore visible assez longtemps puisque sa plus courte distance au soleil n'aura lieu que le 19 octobre prochain, mais elle ne tardera pas à disparaître pour les observatoires d'Europe en passant dans l'hémisphère austral; elle traversera du nord au sud le plan de l'écliptique le 25 de ce mois, vers midi. Si l'attention des observatoires du Sud pouvait être appelée à temps sur ce nouvel astre, ils pourraient prolonger longtemps encore les observations.

» Voici réunies, en un tableau, toutes les observations que nous avons pu faire à l'équatorial depuis la découverte.

DATES.	TEMPS MOYEN de Paris.	ASCENSIONS droites apparentes de la comète.	DÉCLINAISONS apparentes.	NOMBRE d'observations.
	h m s	h m s	° ′ ″	
9 septembre.	13.37. 2,0	6. 1. 8,63	+ 53.28.20,0	4
10.........	11.39.39,1	6.15.35,26	+ 52.15. 4,3	3
11.........	12.15. 4,7	6.31.29,73	+ 50.41. 9,1	3
12.........	11.40.39,4	6.46.16,41	+ 48.59.57,0	3
13.........	11. 8. 0,3	7. 0.37,72	+ 47. 7.56,3	4
14.........	11.54. 9,5	7.15.14,20	+ 44,57.55,8	2
15.........	12.18.35,7	7.29. 0,34	+ 42.38.50,2	3
17.........	15.32. 0,4	7.55.49,55	+ 37.16.45,6	3

» M. Plantamour, directeur de l'observatoire de Genève, envoie les observations suivantes de la nouvelle comète faites à son équatorial.

DATES.	TEMPS MOYEN de Genève.	ASCENSIONS droites apparentes de la comète.	DÉCLINAISONS APPARENTES.	NOMBRE d'observations.
13 septembre.	h m s 10.59.45	° ′ ″ 105. 6. 1,8	° ′ ″ + 47. 9.39,1	3
13..........	12. 0.15	105.15. 2,9	+ 47. 4.38,6	1
14..........	11.31.34	108.43.15,1	+ 45. 1.15,4	4
14..........	11.54. 4	108.46.35,4	+ 44.59. 2,2	3
15..........	11.16.51	112, 8.56,0	+ 42.42.56,8	6

» M. Plantamour a aussi calculé les éléments paraboliques de l'orbite, sur les observations de Paris, du 9 et du 11 septembre, que je lui avais communiquées en lui annonçant la découverte de la comète, et sur celle du 13 faite à Genève. Voici les résultats auxquels il est parvenu :

Passage au périhélie, 1850, octobre...	19,4048, temps moyen de Paris.	
Longitude du périhélie.............	89° 48′ 24″	Équinoxe moyen
Longitude du nœud................	205.41.24	du 11 septembre 1850.
Inclinaison.......................	40.52.43	
Distance périhélie..................	0,560353	
Mouvement.......................	Direct.	

M. le **Président** annonce que le XXII^e volume des *Mémoires de l'Académie* est en distribution au secrétariat.

M. **Sédillot** présente ses instruments de staphyloraphie, et rapporte l'observation d'une malade chez laquelle il a dernièrement opéré l'oblitération d'une large perte de substance du voile du palais, causée par une ulcération vénérienne.

« La moitié droite du voile avait été réduite à une très-grande minceur par la destruction d'une notable partie de la paroi postérieure ou pharyngienne. Le côté gauche seul avait conservé ses diamètres normaux. Les incisions latérales, pratiquées pour donner au voile une laxité suffisante, avaient permis la réunion de la plaie centrale. Mais, nonobstant la réapplication d'un des points de suture, un ptyalisme très-intense, accompagné d'un vio-

lent gonflement œdémateux, vint détruire nos espérances d'une réunion immédiate.

» Je jugeai alors possible de tirer parti de l'incision latérale droite, en dédoublant de dehors en dedans l'épaisseur du voile, de manière à former un lambeau renversé peu à peu, et par une dissection successive, vers la ligne médiane. Ce lambeau, soutenu plus tard par un nouveau point de suture et étendu aux extrémités supérieure et inférieure de la perte de substance, finit par combler la plaie et en opérer l'oblitération.

» J'ajouterai, à cette occasion, qu'on peut renouveler avec une grande facilité les points de suture, sans compromettre la réunion commencée; d'autre part, il me paraît possible d'amener le relâchement très-complet du voile par une opération un peu différente de celle dont j'ai déjà exposé les détails.

» On peut détacher presque complétement les côtés du voile du palais sans pénétrer dans l'arrière-bouche, et sans inciser, par conséquent, la muqueuse palato-pharyngienne.

» Il suffit de conduire le bistouri le long du rebord libre du palais, jusqu'au-dessous de l'arcade dentaire. Après avoir divisé la muqueuse et les cryptes muqueux, qui constituent une couche très-épaisse, on tombe sur l'aponévrose du muscle péristaphylin interne, que l'on divise au-dessous du crochet de réflexion de l'apophyse ptérygoïde : plus en dehors, on coupe les attaches de l'élévateur supérieur du pharynx, puis plus profondément encore le muscle péristaphylin externe.

» Le voile représente alors la moitié antérieure d'un anneau attiré en avant vers la ligne médiane par les fibres du constricteur supérieur qui se portent du palato-staphylin à l'épiglotte, et tendent à rapprocher les deux moitiés complétement ou incomplétement divisées du voile, d'après le même mécanisme qui met en contact les deux côtés de la glotte dans les mouvements de déglutition. On rétrécit, sans doute, de cette manière l'anneau représenté par le voile, mais on en rétablit l'intégrité, et le moins grand diamètre de cet organe ne paraît pas défavorable au rétablissement des fonctions. Dans le cas où le voile resterait encore trop tendu de haut en bas, on ferait la section du pilier postérieur, et alors la laxité des parties deviendrait très-considérable et permettrait des réunions véritablement inespérées. »

MÉMOIRES LUS.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Mémoire sur un nouveau système de construction des habitations; par* M. HOCHGESANGT. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Piobert, Combes, Seguier.)

« L'auteur suppose que les matériaux de ces habitations doivent être préparés en France, pour être portés au loin, et sur le lieu de destination être assemblés en quelques heures.

» Abordant la question spéciale de l'incombustibilité, l'auteur pense que les bois employés seuls, même après avoir été pénétrés ou enduits, ne sauraient donner une entière sécurité. Il discute les inconvénients qu'offre le fer lorsqu'il est employé seul; puis il expose les avantages que, selon lui, possède un système nouveau dont il est l'inventeur, et qui repose sur l'emploi du fer étamo-plombé ou du fer bronzé, ou de tout autre métal formant la paroi externe et combiné avec deux autres parois, l'une en matériaux formés d'éléments chimiques brûlés (plâtre, mortiers, ou simplement terre battue), l'autre en bois préparé chimiquement.

» M. Hochgesangt termine son Mémoire par l'indication d'un certain nombre de préparations chimiques nouvelles auxquelles il a soumis les bois. »

CHIRURGIE. — *Note sur un appareil dérivatif pour le traitement des surdités catarrhales; par* M. T. JUNOD. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Velpeau, Rayer.)

« Ayant eu l'occasion de traiter une personne atteinte de surdité catarrhale qui avait résisté à tous les moyens, j'ai été conduit à penser que le vide opéré sur les muqueuses qui tapissent les fosses nasales pourrait réussir chez elle, en agissant comme dérivatif, et le résultat a répondu à mon attente.

» Pour opérer le vide sur l'une de ces cavités, il suffit de fermer l'ouverture pharyngienne par le moyen d'un obturateur composé d'une petite poche en baudruche remplie d'air; cette poche doit avoir à peu près le volume d'une cerise.

» On peut obtenir le même résultat à l'aide d'une sonde droite pourvue d'un robinet à l'une de ses extrémités, tandis qu'à l'autre on lie la poche de baudruche dont nous avons parlé plus haut. Lorsque la sonde a été engagée jusqu'au pharynx, on y injecte de l'air, de manière à remplir la poche de baudruche, et l'on ferme le robinet.

» L'orifice externe de la fosse nasale est fermé à l'aide d'un morceau de cire blanche ramollie, laissant passer l'extrémité d'une sonde élastique destinée à opérer le vide.

» Cette application est simple, d'une innocuité parfaite et n'occasionne aucune douleur. »

MÉDECINE. — *Sur un moyen d'obtenir une grande économie dans les hôpitaux, les hospices et autres établissements de bienfaisance; par* M. **Junod.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Velpeau, Rayer.)

Dans ce Mémoire, l'auteur a pour objet de prouver, 1° que la méthode hémospasique, dont il est l'inventeur, offre d'incontestables avantages sur les sangsues; 2° que tout en agissant d'une manière plus puissante, cette méthode n'offre aucun des inconvénients que l'on peut reprocher à ces Annélides; 3° que l'hémospasie procure une économie très-considérable. Il insiste surtout sur ce dernier point.

L'Académie reçoit une seconde copie d'un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques. La première avait été reçue le 5 août 1850, et inscrite sous le n° 1.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur l'application de la télégraphie électrique aux relations sommaires des habitants des grandes villes; par* M. **Aristide Dumont.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Le Verrier, Combes.)

« Pour fixer les idées, nous prendrons Paris pour exemple.

» Cent cinquante bureaux de correspondance télégraphique seraient répartis dans tous les quartiers de Paris et dans la petite banlieue, proportionnellement à la population et à l'activité des relations habituelles. Ces cent cinquante bureaux seraient reliés entre eux par un système souterrain de télégraphie électrique, de manière que les dépêches pussent être expédiées en deux minutes au plus entre deux stations quelconques, quel que soit d'ailleurs leur éloignement.

» Dans chaque bureau de correspondance télégraphique stationnerait un nombre suffisant de commissionnaires pour porter les dépêches à domicile et recevoir les réponses. Grâce à la grande quantité de bureaux et à leur mode de répartition, il ne faudrait pas plus de quatre minutes pour porter

la dépêche d'un bureau quelconque à domicile, en sorte que dans l'espace de six minutes, au plus, une nouvelle ou un ordre pourrait être transmis de Vaugirard à Romainville, de Charenton à Courbevoie, ou enfin d'un point quelconque de la ville de Paris aux quartiers les plus éloignés.

» *Organisation du service.* — Le service a dû être organisé de manière à ce que les dépêches des cent cinquante bureaux ne fussent jamais exposées à s'entre-croiser : voici par quel procédé on y est parvenu. Chaque station particulière est réunie à la station centrale par un fil souterrain particulier. Les stations particulières sont divisées en un certain nombre de groupes, de telle sorte que les stations d'un même groupe soient à peu près disposées dans le sens des rayons divergents, la station centrale étant prise comme centre. Les fils particuliers qui desservent les stations d'un même groupe sont disposés souterrainement, isolés à l'aide d'une enveloppe de gutta-percha, et renfermés dans la même fouille et un même tuyau en fonte de $0^{m},15$ de diamètre.

» *Station centrale.* — Plusieurs dispositions peuvent être adoptées pour la station centrale. Nous n'indiquerons que la principale, comme celle qui nous paraît la plus convenable. Disons d'abord que chaque station particulière est munie, outre son fil particulier, d'un appareil électrique complet, savoir : 1° une pile ou un électro-aimant capable de produire un courant assez fort pour transmettre les dépêches; 2° un télégraphe; 3° une sonnerie; 4° un manipulateur; 5° enfin, un commutateur et tous les accessoires ordinaires. La station centrale peut ne se composer que d'une seule chambre où viennent aboutir, d'une manière très-visible dans un ordre régulier de numérotage, les fils de chaque station particulière. A chacun de ces fils sont joints, dans l'intérieur de la station centrale : 1° une sonnerie; 2° un télégraphe pouvant indiquer seulement les numéros de toutes les stations, à la volonté de l'expéditeur.

» Les fils des stations particulières, convenablement isolés, viennent se ranger perpendiculairement le long d'une des parois de la station centrale. Chaque fil se termine par une boucle ovale et un crochet. Au-dessous de chaque crochet, on a marqué sur le mur le numéro de la station à laquelle le fil appartient. La sonnerie particulière à chaque fil présente un bouton qui, à l'aide de l'action d'un électro-aimant, sort de 1 centimètre environ de la paroi extérieure de cette sonnerie, toutes les fois qu'elle est mise en jeu. Enfin, en face de la paroi verticale des fils à la station centrale, se tiennent un certain nombre d'agents occupés à observer sans cesse les sonneries et les télégraphes à numéros. Cela posé, je suppose que la station n° 3 veuille

communiquer avec la station n° 10. L'expéditeur à la station n° 3 fait d'abord marcher la sonnerie n° 3 à la station centrale, et sortir par conséquent le bouton indicateur de cette sonnerie, puis il fait apparaître au télégraphe n° 3 le n° 10, numéro de la station avec laquelle il veut être mis en rapport. Alors un des surveillants prend le fil n° 3 et l'attache au fil n° 10 à l'aide des boucles et des crochets qu'on vient de mentionner; aussitôt les deux stations sont mises directement en rapport, sans intermédiaire. On voit qu'à l'aide de cette disposition, qui n'exige d'ailleurs qu'un personnel peu nombreux, il ne peut jamais y avoir ni croisement, ni confusion dans les dépêches. »

MÉMOIRES PRESENTÉS.

M. DE SANDOUVILLE adresse un Mémoire intitulé : *Des mesures administratives à prendre dans le but d'empêcher la propagation des maladies syphilitiques.*

(Commissaires, MM. Velpeau, Lallemand.)

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Mémoire sur la conservation des viandes et de toutes les substances susceptibles d'une prompte décomposition; par* M. JANICKI. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Payen, Bussy.)

Les moyens que propose l'auteur de la Note sont : 1° de faire, au moyen de la machine pneumatique, le vide autour de la substance à conserver; 2° de remplir les interstices avec de la glace pilée; 3° de geler artificiellement les viandes en opérant comme on le fait pour congeler le mercure sous le récipient d'une machine pneumatique.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Extrait de deux Lettres de* M. HIND.

« Londres, 1850, Septembre 16

» Voici une seconde position de la planète que j'ai découverte le 13 :

Septembre 14. à $8^h 28^m 24^s$ $Æ = 23^h 44^m 2^s,56$ $\delta = +13° 59' 29'',3$

» M. Bishop et moi avons pensé à proposer aux astronomes de donner à cette planète le nom de *Victoria*, avec une étoile surmontée d'une branche de laurier pour symbole.

» Londres, 1850, Septembre 19.

» Voici la seule observation qui soit venue à ma connaissance depuis le 14. Elle a été faite au grand équatorial de Liverpool par M. Hartnup :

	Temps moyen de Greenwich.	Æ Victoria.	Distance au pôle nord.
Sept. 17.	$11^h52^m12^s,1$	$23^h41^m26^s,03 - (7,4279)p$	$76°28'36'',9 - (9,8045)p$
	12.47. 0,8	$23.41.24,02 + (7,8520)p$	$76.28.57,8 - (9,8060)p$

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. GRAHAM, astronome de l'observatoire de Markree Castle.

10 Septembre 1850.

(*Nota.* Cette Lettre n'a pas été communiquée, par suite d'erreur, à la séance précédente.)

« M. Charles Robertson, assistant de l'observatoire, a découvert, dans la nuit du 9 Septembre, une comète qui, vue au grand équatorial, m'a présenté l'apparence d'une nébulosité très-faible et très-diffuse qui remplissait à peu près le champ. Je n'ai pu y distinguer de noyau, ce qui a rendu les observations un peu incertaines. Voici les résultats de deux séries comprenant chacune cinq comparaisons. Quoiqu'elles soient réduites rapidement il n'est pas probable qu'elles doivent éprouver plus tard de modification considérable. L'étoile de comparaison était le n° 169 de la zone 163 d'Argelander, dont voici la position apparente :

1850. Septembre 9. $Æ* = 5^h58^m53^s,67$ $\delta* = 53°38'1'',8$

d'où la position suivante de la comète :

	Temps moyen de Greenwich.	Æ apparente.	δ apparente.
1850. Septembre 9.	$13^h4^m33^s$	$6^h0^m51^s,5$	$53°29'22''$
	14.5.25	6.1.31,5	53.26.17

» Nous avons observé Métis le 6 et le 9 Septembre. La première observation, corrigée de la parallaxe, donne la position suivante :

Temps moyen de Greenwich.	Æ	δ
$15^h46^m12^s,7$	$7^h34^m3^s,57$	$+23°19'51'',1$

ENTOMOLOGIE.—*Note sur des sauterelles qui ont paru près de Saint Pierre d'Albigny, en Savoie; par* MM. GENIN *et* BONJEAN. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards.)

« Les auteurs ont reconnu que l'insecte, qui fait l'objet de cette Note, était l'*OEdipoda migratoria* (Audinet Serville), dont la présence n'avait pas

encore été signalée en Savoie. Le Musée de la Société d'Histoire naturelle de Savoie en contient quelques individus qui lui ont été envoyés d'Algérie.

» Ce fut vers le 25 juin de cette année que les insectes dont il s'agit firent leur apparition. A cette époque, ils étaient sans ailes, c'est-à-dire à l'état de larves, ce qui tendrait à confirmer l'assertion de quelques observateurs du pays qui prétendent en avoir vu l'année précédente, en petite quantité il est vrai.

» Les larves observées vers le 25 juin couvraient une digue établie sur la rive droite de l'Isère, à 500 mètres du hameau de Po, dépendant de la ville de Saint-Pierre d'Albigny. Elles s'avançaient lentement, recouvrant presque complétement les graviers et les moellons de la digue, traversant à la nage, sans hésitation, les flaques et les courants d'eau qu'elles rencontraient. Elles séjournèrent sur les digues environ trois semaines; à cette époque, elles subirent leur dernière transformation, et prirent des ailes : alors elles se dispersèrent au loin, après un grand orage qui eut lieu le 22 juillet. Le 2 août, on en recueillit quelques-unes à Chambéry, et le 4 août on en vit à Aix même.

» Le 26 juillet, jour où MM. Genin et Bonjean les ont observés pour la première fois, les insectes étaient presque tous ailés, à peine y avait-il quelques larves. Ils étaient dispersés, sur la rive droite de l'Isère, sur une surface de 3 à 4000 mètres de longueur sur 500 mètres de largeur. Les terrains parcourus par ces animaux étaient recouverts d'excréments qui, pour la forme et la couleur, ressemblaient à des grains de blé. L'analyse chimique a permis de s'assurer qu'ils sont formés par la partie ligneuse des plantes qui ont servi à la nourriture de l'animal.

» Les ravages causés par ces insectes sont heureusement peu considérables. MM. Genin et Bonjean estiment que le dommage, pour la contrée envahie, se borne cette année à la moitié de l'herbe des marais, à un centième des grains de maïs, et à un vingtième des feuilles de cette graminée. Les autres végétaux ont à peine souffert. »

BOTANIQUE. — *Note sur diverses espèces du genre* Oidium *qui attaquent différentes plantes; par* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE. (Extrait.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart.)

« A l'occasion de la Note de M. le Dr Marie (*Compte rendu* du 2 septembre 1850, page 311) sur la maladie qui attaque les raisins de table, M. Guérin-Méneville adresse quelques observations, desquelles il croit pou-

voir conclure que l'on n'est point autorisé à rapporter à une seule et même espèce les *Oidium* qui se développent sur diverses espèces de plantes (Pensées, Rosiers, Sainfoins, Sinapis, Polygonum, Vignes, etc.) dont les sucs ont des qualités si diverses. Une observation, que l'auteur a faite depuis quatre ans dans le midi de la France, tendrait à établir que les Cryptogames qui attaquent certains végétaux et leur donnent *le blanc* se rapportent à des espèces différentes. Il a eu occasion d'étudier une maladie des Sainfoins tout à fait analogue à celle des Vignes. Cette maladie est causée aussi par un *Oidium*, mais différent de l'*Oidium leuconium* et de l'*Oidium Tuckeri*: Fries l'a nommé *Oidium erysiphoïdes*.

» Or M. Guérin-Méneville n'a javais vu l'*Oidium erysiphoïdes* attaquer les raisins, quoique les pièces de Sainfoin malade se trouvent en contact avec des rangs serrés de Vignes. »

M. Marie communique de nouveaux renseignements sur les ravages causés par l'*Oidium leuconium*. Selon lui, ce parasite ne se borne pas à la Vigne. Parmi les végétaux qu'il a vus attaqués, il signale les suivants: *Plantago major; Scandix pecten; Polygonum aviculare; Ranunculus philonotis; Lamium album; Lamium purpureum; Ballota nigra; Sinapis nigra; Erysimum officinale; Thlaspi bursa pastoris; Pisum sativum; Tragopogon porrifolium; Cucurbita pepo; Cucumis sativus; Acer pseudo-platanus*.

(Renvoyé à la même Commission.)

M. Marcel de Serres écrit qu'il est parvenu à se servir des matériaux broyés et très-divisés amenés par la sonde dans le forage des puits artésiens, pour reconnaître la nature et l'âge des terrains dont ils sont les résidus. Quelle que soit la finesse des molécules extraites, on peut toujours s'assurer de leur composition en les soumettant à l'action des réactifs; et une fois leur nature déterminée, il faut s'aider de la connaissance des formations environnantes, et surtout des coupes qui peuvent exister aux approches des lieux où les puits artésiens ont été pratiqués. On peut, à l'aide de ces données, se former une idée exacte des terrains traversés. M. Marcel de Serres a appliqué ce procédé d'examen à des puits artésiens forés sur le domaine de Preignes, dans le département de l'Hérault: il en fait connaître en détail les résultats.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Constant Prevost.)

CHIRURGIE. — *Note sur un cas de ligature de l'artère iliaque primitive; par* M. CHASSAIGNAC.

« Il s'agissait d'enlever, sur un malade, âgé de quarante-neuf ans, une tumeur cancéreuse, occupant la partie interne de la cuisse et pénétrant jusque dans le bassin, à travers le trou sous-pubien, dont les rebords étaient détruits.

» La ligature de l'iliaque avait pour objet de mettre à l'abri d'une hémorragie grave, peut-être immédiatement mortelle, pendant le temps que devait exiger l'extirpation complète d'une semblable tumeur. Deux ponctions, qui y avaient été faites la veille, au moyen d'un instrument très-fin, avaient donné toutes les deux un jet de sang artériel.

» Quoique l'opération n'ait point été couronnée de succès, puisque le malade a succombé le lendemain, il est néanmoins très-réel que le but de la ligature a été parfaitement rempli et que l'ablation complète de la tumeur s'est faite non-seulement sans hémorragie, mais avec une très-faible perte de sang. Et cependant toutes les branches principales de l'artère hypogastrique et plusieurs des branches de la fémorale profonde ont été nécessairement divisées.

» La ligature de l'iliaque primitive n'ayant point encore été pratiquée en France, du moins d'après le témoignage des auteurs les plus estimés, et notamment celui de M. Velpeau, j'ai cru que la communication que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie n'était pas dénuée d'opportunité. »

MÉDECINE. — *Note relative au phénomène du phosphène; par* M. L. MARTINET. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Regnault, Lallemand.)

« La communication faite à l'Académie des Sciences, dans la séance du 9 septembre courant, par M. Serre (d'Alais), m'engage à adresser à l'Académie le résultat de recherches faites depuis plusieurs années sur le phénomène lumineux qui se produit sous la pression du globe de l'œil, et que M. Serre vient de désigner sous le nom de *phosphène*. Ces résultats, qui concordent en partie avec ceux de M. Serre, me semblent, en outre, tendre à perfectionner le diagnostic des maladies de l'organe de la vision.

» Dans un Mémoire lu à l'Académie de Médecine, j'ai cité l'exemple d'un jeune garçon affecté d'amaurose, et chez lequel j'avais constaté l'absence, à

la pression de l'œil, de toute sensation lumineuse, dernier indice de la sensibilité de la rétine, mais qui m'ayant offert la sensation lumineuse de l'étincelle dans une *électrisation explorative* du globe oculaire, me fit augurer que la rétine n'était point encore complétement paralysée. Le malade dut effectivement sa guérison au traitement par l'électricité, qui fut alors employé.

» J'ajouterai, à ce que M. Serre a écrit relativement aux points où se développe la sensation lumineuse, qu'elle se produit toujours dans la région orbitaire externe d'un œil, quand on comprime l'œil opposé dans la même région orbitaire supérieure et externe.

» J'ai toujours trouvé le phosphène dans les simples cataractes. Je l'ai rencontré également dans la paralysie des troisième, quatrième et sixième paires cérébrales, tandis qu'il a manqué dans la paralysie complète de la deuxième. Je l'ai observé chez un homme affecté d'une amaurose incomplète qui revenait sous le type tierce, c'est-à-dire de deux jours l'un, vers midi. Il existait dans toute sa plénitude dans deux cas de mydriasis, dont l'un accidentel, irrégulier, reparaissait à des intervalles plus ou moins longs, de quelques heures, quelquefois même de quelques jours, s'accompagnant constamment alors d'une paralysie également momentanée de quelques-uns des filets de la troisième paire, et en particulier de ceux qui se rendent aux muscles élévateurs de la paupière supérieure et droit interne.

» En somme, je pense, d'après ce que j'ai constaté nombre de fois :

» 1°. Que, s'il est bien reconnu que l'absence du phosphène est un signe d'amaurose, il est nécessaire de confirmer la valeur de ce signe négatif par l'exploration électrique qui, en dernier ressort, jugera si la rétine est encore douée de quelque excitabilité;

» 2°. Que, lorsqu'on ne parvient pas à provoquer le phosphène temporal par la pression de la région nasale de l'œil amaurotique, il faut, avant d'affirmer qu'il y amaurose complète, s'assurer, par la pression de la région orbitaire externe de l'œil opposé, que ce phénomène ne se produit réellement point;

» 3°. Enfin, que certaines maladies, telles que la cataracte, la paralysie des sixième, quatrième et troisième paires cérébrales, alors même qu'il existe de notables troubles de la vision, ne s'accompagnent point de l'absence du phénomène lumineux désigné par M. Serre sous le nom de *phosphène.* »

M. **Brachet** adresse deux Mémoires : l'un *sur les différentes modifications à faire subir au microscope dioptrique de M. Amici,* l'autre *sur une modification importante apportée à la lentille éclairante du microscope solaire.*

(Commission précédemment nommée.)

M. J. **Michel** envoie la description d'un aérostat construit d'après le système Petin, système auquel il croit avoir apporté d'importantes améliorations.

M. **Du Margat** adresse une Note dans laquelle il rend compte d'une expérience qu'il vient de faire et dont le résultat lui paraît de quelque utilité pour arriver à la solution du problème de la direction des aérostats.

M. **de Cavaillon** annonce avoir fait une nouvelle application de sa *poudre pour l'épuration du gaz d'éclairage.* Cette poudre, après avoir servi à l'épuration du gaz, est transformée, par un simple lessivage, en un engrais qui aurait pour effet non-seulement d'augmenter la récolte des pommes de terre, mais encore de prévenir la maladie de ces tubercules.

(Commissaires, MM. Payen, Bussy.)

M. **Fock**, d'Utrecht, prie l'Académie de vouloir bien hâter le Rapport qui doit être fait sur son Mémoire relatif à la *stature de l'homme.*

M. **Boucher**, d'Amiens, envoie une Note dans laquelle il signale ce que lui paraît contenir de neuf l'ouvrage qu'il a adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, ouvrage qui a pour titre : *Recherches sur la structure des organes.*

M. **Deligand**, statuaire, chargé par la ville de Pithiviers de l'exécution de la statue de notre illustre confrère, M. *Poisson,* prie l'Académie de vouloir bien mettre à sa disposition le buste qui est placé dans la Bibliothèque de l'Institut.

L'Académie décide que le buste de M. Poisson sera confié à M. Deligand.

MM. **Poisat** oncle, **d'Arcet** et **Bouillon** adressent un *paquet cacheté.*
Le dépôt en est accepté.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 septembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 12; in-4°.

Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France; tome XXII; in-4°.

De la cure radicale du varicocèle par l'enroulement des veines du cordon spermatique; par M. A. VIDAL (de Cassis); 2e édition, corrigée et augmentée. Paris, 1850; brochure in-8°.

La surdi-mutité. — Deuxième partie. — Des moyens de communication entre le parlant et le sourd-muet; le parlant, le sourd-muet et le sourd-muet aveugle, suivi d'un questionnaire destiné aux médecins et d'un petit dictionnaire usuel de mimique et de dactylologie, à l'usage des médecins et des gens du monde, avec planches; par M. le Dr A. BLANCHET. Paris, 1850; broch. in-8°.

Esquisse sommaire de la solution du problème de la navigation aérienne; par M. WENCESLAS JABLONOWSKI; autographie in-4°.

Nouvelles Annales des voyages et des Sciences géographiques, rédigées par M. VIVIEN DE SAINT-MARTIN; 5e serie; 6e année; août 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; septembre 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 17; 15 septembre 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 18; 16 septembre 1850; tome III; in-8°.

Annali... *Annales de Physique; par* M. F.-C. ZANTEDESCHI; fascicule 5. Padoue, 1849-1850; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 22; 21 août 1850; in-4°.

Manual... *Manuel des eaux minérales de l'Espagne et de l'étranger; par* M. D.-FRANCISCO-ALVAREZ ALCALA. Madrid, 1850; grand in-4°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. I; n° 14; août 1850.

Memoirs of... *Mémoires sur la carte géologique de l'Angleterre, etc.*, 3e décade. Londres, 1850; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 731.

Gazette médicale de Paris; n° 38.

Gazette des Hôpitaux; nos 110 à 112.

L'Abeille médicale; n° 18.

Les Alpes; n° 6.

ERRATA.

(Séance du 9 septembre 1850.)

Page 346, ligne 1re, *au lieu de* une femelle, *lisez* un mâle.

Page 348, ligne 18, *au lieu de* tous les Crustacés, *lisez* tous les Crustacés décapodes.

(Séance du 16 septembre 1850.)

Page 411, ligne 2, *au lieu de* petite, *lisez* grande.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AOUT 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	759,53	+21,2		758,76	+23,8		758,21	+24,4		758,50	+20,3		+24,4	+14,5	Vapeurs	N. N. O.
2	759,36	+18,4		758,95	+21,8		758,26	+23,7		759,30	+19,0		+25,4	+14,7	Beau	N.
3	759,72	+21,2		759,26	+24,0		758,94	+24,6		759,34	+20,4		+25,1	+16,3	Nuageux	N. N. O.
4	757,95	+24,0		756,96	+27,2		755,70	+27,9		754,56	+22,0		+29,0	+15,2	Très-nuageux	S.
5	752,58	+24,7		751,33	+31,9		750,11	+32,2		749,76	+25,8		+33,6	+16,8	Nuageux	S. S. O.
6	750,52	+19,8		749,46	+23,4		748,14	+20,0		750,54	+12,8		+23,5	+17,9	Pluie	S.
7	755,39	+15,8		756,13	+20,7		756,57	+21,0		757,48	+15,7		+21,5	+12,9	Éclaircies	O. N. O.
8	755,25	+17,4		755,31	+19,8		754,65	+21,9		754,16	+18,8		+22,6	+15,1	Couvert	S. O.
9	755,22	+19,5		755,21	+21,4		754,95	+21,4		755,63	+17,2		+22,4	+16,5	Très-nuageux	S. O.
10	757,37	+19,0		757,55	+21,0		757,40	+22,4		757,18	+18,0		+22,7	+13,8	Très-nuageux	O. S. O.
11	756,00	+21,6		755,15	+24,5		754,14	+24,0		753,00	+17,0		+25,2	+16,5	Nuageux	O.
12	751,57	+20,2		750,62	+20,4		749,93	+20,7		750,86	+15,5		+21,8	+14,4	Couvert	S.
13	752,56	+18,0		752,13	+19,6		751,94	+18,9		753,52	+16,3		+20,5	+13,5	Quelques gouttes de pluie.	E. S. E.
14	751,70	+17,3		751,26	+17,0		751,83	+18,6		754,45	+15,5		+19,5	+13,1	Pluie abondante	N.
15	755,74	+17,7		755,50	+18,6		755,78	+17,4		754,34	+16,0		+18,6	+10,9	Couvert	N.
16	752,85	+16,0		753,29	+15,8		753,56	+17,0		755,48	+17,4		+19,7	+15,2	Pluie abondante	N. O.
17	758,57	+19,2		758,48	+22,1		757,93	+21,9		758,85	+18,3		+22,7	+14,3	Couvert	O. N. O.
18	758,85	+19,6		758,56	+20,2		757,29	+22,8		756,55	+17,2		+22,9	+16,5	Couvert	O.
19	755,31	+17,4		755,26	+19,9		754,36	+20,4		754,79	+12,5		+20,4	+15,6	Couvert	O.
20	754,05	+16,2		754,04	+18,3		754,02	+18,9		753,34	+14,0		+19,7	+10,9	Nuageux	S. O.
21	749,92	+15,0		748,55	+18,3		746,50	+18,6		750,11	+13,1		+19,7	+12,8	Gouttes de pluie	S.
22	756,34	+15,5		756,08	+18,4		755,55	+17,7		754,08	+14,0		+18,0	+ 9,5	Couvert	S.
23	755,81	+13,5		756,88	+17,2		757,38	+18,8		758,43	+13,3		+18,9	+11,3	Beau	N. O.
24	757,68	+16,1		758,16	+17,6		757,88	+19,2		760,10	+12,9		+19,2	+11,4	Couvert	S. E.
25	762,00	+17,4		762,40	+20,2		761,87	+21,1		761,75	+16,5		+21,4	+10,0	Couvert	S. O.
26	759,37	+17,4		759,03	+19,2		759,73	+20,5		761,68	+16,2		+20,8	+14,7	Couvert	S. O.
27	764,65	+17,8		753,36	+20,6		762,11	+22,0		760,86	+19,2		+22,2	+10,8	Nuageux	S.
28	759,36	+20,5		758,39	+21,2		760,44	+14,8		760,55	+14,3		+22,9	+16,0	Couvert	N. O.
29	760,28	+15,3		760,05	+18,1		760,02	+17,3		761,66	+12,0		+18,5	+ 9,5	Très-nuageux	N. N. O.
30	762,39	+14,0		762,40	+16,0		762,18	+17,1		763,56	+12,6		+17,6	+ 8,7	Couvert	N.
31	765,13	+13,9		764,80	+16,5		764,40	+17,4		765,46	+13,3		+17,9	+ 8,3	Nuageux	N. O.
1	756,29	+20,1		755,89	+23,5		755,29	+24,0		755,65	+19,0		+25,0	+15,4	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres. Cour. 15,828
2	754,72	+18,3		754,43	+19,6		754,08	+20,1		754,52	+16,0		+21,1	+14,1	... Moy. du 11 au 20	Terr. 14,813
3	759,36	+16,0		758,19	+19,4		758,91	+18,6		759,84	+14,3		+19,7	+11,2	... Moy. du 21 au 31	
	756,87	+18,1		756,23	+20,8		756,18	+20,8		756,77	+16,4		+21,9	+13,4	... Moyenne du mois	+17°,7

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 SEPTEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Quelques propositions relatives à l'état originaire et actuel de la masse terrestre, à la formation du sol, aux causes qui ont modifié le relief de sa surface, aux êtres qui l'ont successivement habité* (1); *par* M. CONSTANT PREVOST.

« I. La température propre de la terre, c'est-à-dire indépendante de l'action solaire et supérieure à celle de l'espace; la quantité d'aplatisse-

(1) J'avais placé plusieurs de ces propositions à titre de résumé à la suite de ma précédente Note; en les relisant, j'ai vu qu'il serait nécessaire de les multiplier afin d'exposer plus complétement, en quelques mots, l'état actuel des données théoriques assez généralement admises, relativement aux premières pages de l'histoire de la terre.

Tels sont les motifs qui m'ont déterminé à faire cette nouvelle communication qui, bien que liée à celle du 9 septembre dernier, en devient presque indépendante.

J'aurais pu grossir beaucoup le nombre de ces propositions; je soumets provisoirement celles-ci à l'examen sérieux des observateurs qui en trouveront sans doute plusieurs très-discutables; mais aucune ne leur semblera, j'en suis certain, sortir du cercle des conjectures permises dans les sciences les plus positives. Je me ferai un plaisir comme un devoir de répondre, autant qu'il me sera possible, aux objections et aux critiques mêmes, fondées sur des faits, auxquelles elles pourraient donner lieu, persuadé que de telles discussions ne peuvent que servir les intérêts de la vérité.

ment des pôles; autorisent à supposer qu'à une époque indéterminée la masse planétaire a été dans un état de malléabilité ignée qui lui a permis de se modeler sous l'influence de la loi des forces centrifuges.

» II. Ces mêmes motifs et la température croissante que l'on observe en pénétrant de plus en plus profondément dans le *sol*, font considérer la terre comme un corps qui, placé dans un milieu moins échauffé que lui, est soumis aux lois générales du refroidissement.

» III. Les brèches, les poudingues, les roches stratifiées fossilifères pénétrées et modifiées par celles de cristallisation, prouvent que le *sol* n'a pas toujours existé, qu'il s'est successivement et lentement formé autour de la masse planétaire, d'abord par la consolidation de la surface de cette masse (*sol primitif*), puis par des dépôts d'origine et de nature diverses qui l'ont pour ainsi dire encroûté (*sol de remblai*).

» IV. En même temps que des matières fluides et incandescentes, traversant le *sol primitif* fracturé par le retrait, se sont arrêtées dans son épaisseur ou bien se sont répandues à sa surface d'une manière irrégulière, et y sont devenues solides en se refroidissant, des matières tenues en suspension ou en dissolution dans l'atmosphère et dans les liquides aqueux ambiants, ont formé des sédiments et des précipités stratifiés et superposés, que le tassement, le desséchement et la cristallisation ont consolidés; de là le principe et la distinction de deux agents supposés et personnifiés, l'un intérieur, dit *plutonien* ou igné, et l'autre extérieur, dit *neptunien* ou aqueux, qui, alternativement et simultanément, ont concouru à la formation, à l'accroissement comme à la dislocation et à la dégradation du sol, de la même manière que les volcans d'une part, et les eaux de l'autre, agissent synchroniquement aujourd'hui pour modifier sans cesse l'état de la surface terrestre.

» V. Les ondulations, plissements, ruptures, affaissements, redressements que les roches stratifiées ou massives ont éprouvés; les secousses et déplacements que leur font encore éprouver journellement les tremblements de terre; l'identité de composition des substances rejetées par les cheminées des volcans de tous les points connus du globe, ne peuvent s'expliquer facilement qu'en admettant que l'enveloppe surajoutée de la terre repose sur une zone de matière encore molle, probablement incandescente, d'où sont provenus, aux divers âges, les granits, porphyres, trachytes, basaltes et les laves.

» VI. Il ne suit pas des conjectures précédentes, ainsi que trop de personnes le pensent et le soutiennent, que la masse planétaire devait être fluide au moment où elle s'est enveloppée d'une première pellicule solidifiée par le refroidissement, et qu'elle doit même l'être encore, en grande partie, en

raison de l'excessive température que l'on attribue, peut-être à tort, à son centre : tout porte à faire croire plutôt le contraire de ces assertions. En effet, comment une masse sphéroïdale liquide, dont la forme aurait dû journellement changer par l'action attractive combinée des corps célestes, aurait-elle pu s'entourer d'un encroûtement continu et persistant? Une première pellicule solide se fût-elle formée, par impossible, que le fluide intérieur agité par des marées quotidiennes l'aurait aussitôt brisée; en second lieu, dans le cas d'une fluidité liquide, il faudrait conclure que le refroidissement de la masse terrestre aurait commencé, et qu'il se propagerait encore du centre de la partie liquide à sa périphérie.

» VII. Rien ne s'oppose, me semble-t-il, à ce que la masse terrestre interne ne soit réellement solide, à l'exception d'une zone devenue de plus en plus étroite qui serait placée immédiatement sous le sol, et dont la consistance peut approcher de celle des laves en fusion; pourquoi la température du noyau central ne serait-elle pas uniforme et même inférieure à celle de la zone supposée molle qui le séparerait de l'enveloppe extérieure?

» VIII. Il ne faut pas conclure de l'augmentation de chaleur observée à mesure que l'on descend plus profondément dans le sol, que la chaleur croît dans la même proportion jusqu'au centre de la terre; l'accroissement de température peut n'être plus sensible à quelques centaines de lieues de profondeur. En effet, on raisonne toujours comme s'il s'agissait de l'existence d'un feu central, comme si la chaleur accusée par le thermomètre dans les mines et les sources profondes avait son foyer dans l'intérieur du globe, tandis que l'on ne constate réellement que la propagation du froid extérieur dans l'épaisseur d'une masse d'abord uniformément échauffée.

» IX. Sans discuter les diverses opinions qui ont été émises relativement à l'origine de la chaleur propre de notre planète, qu'elle soit le résultat de la condensation subite de sa matière première, ou bien qu'elle vienne, comme le pensait Poisson, du séjour de la terre dans une partie de l'espace échauffé par le rayonnement des astres, beaucoup plus que ne l'est celle qu'elle occupe maintenant, il est évident que, dans l'une et l'autre hypothèse, la température aurait été la même dans tous les points de la masse au moment initial où celle-ci aurait passé dans un milieu moins échauffé qu'elle. La terre se serait trouvée alors dans les conditions, par exemple, d'un boulet de fer rougi dans un fourneau d'où on le sort pour l'exposer à l'air : c'est le *froid* alors qui se propage de sa périphérie vers le centre, si toutefois la consistance de la matière est telle, que la circulation moléculaire ne soit pas possible; car, si la matière était liquide, les molécules refroidies gagne-

raient successivement les parties centrales ou profondes, tandis que les molécules chaudes les remplaceraient à la surface dont la température serait relativement la plus élevée jusqu'à l'entier refroidissement du tout.

» X. D'après les raisonnements qui précèdent, on peut regarder comme probable qu'au moment où la masse planétaire a pris la forme qui la caractérise, et qu'elle s'est enveloppée d'un premier sol continu (*sol primitif*), sa matière constituante était à un état de consistance tel, qu'avec une température uniforme, et par l'effet de la pression croissante de la surface au centre de la sphère, les couches extérieures pouvaient être visqueuses et molles, tandis que celles de l'intérieur étaient de plus en plus denses et solides.

» XI. Les relations des diverses parties du sphéroïde terrestre peuvent être encore à peu près dans les mêmes conditions, car la propagation du *froid* extérieur a pu être si lente, qu'aujourd'hui on pourrait rencontrer la chaleur primitive uniforme à moins d'une centaine de lieues de profondeur.

» XII. Dans cette supposition, on devrait rechercher si la propagation du *froid* dans des zones de plus en plus profondes; si, d'un autre côté, la consolidation incessante probable de la partie supérieure de la zone incandescente qui s'ajoute à la face inférieure du sol et en augmente l'épaisseur (*sol sous-primitif*); si, enfin, la sortie et l'épanchement des matières rejetées par les évents volcaniques, sont des motifs suffisants de diminution du volume intérieur du sphéroïde, pour expliquer les ridements et les dislocations du *sol de remblai*, qui, arrivé comparativement à un état d'équilibre stable de température, conserve par conséquent une capacité trop grande pour s'adapter sur la masse enveloppée.

» XIII. Il est nécessaire de faire observer ici que les dislocations du sol doivent avoir des effets plus complexes qu'on ne le suppose ordinairement, en raison des causes combinées qui les déterminent, comme aussi en raison de la non-homogénéité de composition et de structure des masses disloquées. Ainsi, par exemple, tandis que les parties extérieures du sol sont, comme on vient de le dire, à un état d'équilibre de température et de volume, ses parties profondes, formées des matières qui se consolident continuellement par les progrès du froid, tendent à diminuer de volume en changeant d'état et de température; alors elles se fissurent, se fendent (1), et prennent du retrait, au lieu que les couches supérieures à travers lesquelles les solutions de continuité se propagent, sont forcées de se plisser, de se con-

(1) C'est là, probablement, l'une des causes des tremblements de terre.

tourner, de s'entasser plus ou moins irrégulièrement, afin d'occuper moins d'espace, et de ne pas laisser de vide entre elles et les couches sous-jacentes (1).

» XIV. Après tout ce qui vient d'être dit, il est presque superflu d'ajouter qu'aucun fait observé ne conduit réellement à supposer que sous le sol ou dans son épaisseur, il se soit (particulièrement depuis la formation des terrains secondaires) développé, périodiquement ou accidentellement, une force capable de pousser devant elle, de l'intérieur à l'extérieur, des masses résistantes de plusieurs mille pieds d'épaisseur, de les briser, d'en soulever les lambeaux disloqués, et de les maintenir dans des positions verticales ou fortement inclinées. Si une telle force eût existé, ou bien elle eût eu pour agent des matières gazeuses comprimées, et alors celles-ci, après avoir rencontré un point de moindre résistance dans l'enveloppe qui les comprimait, se seraient échappées violemment en brisant et projetant dans l'espace une portion de cette enveloppe; il en serait résulté d'immenses trous dans le sol, comme il arrive après l'explosion d'une mine : ou bien l'agent eût été à l'état de masse pâteuse incandescente; et comment alors eût-il produit les coupures nettes, planes et parallèles que présentent les dikes et les filons. Enfin, si l'on suppose que l'agent inconnu poussait devant lui, comme des coins, des roches déjà solides qui auraient entamé, étoilé le sol, en auraient soulevé les fragments séparés et les auraient maintenus dans leur position, en se logeant dans les vides produits; on pourra faire remarquer que les cônes ou protubérances ellipsoïdes plus ou moins allongées qui seraient résulté de ces soulèvements, devraient présenter une cavité centrale remplie plus ou moins par la matière soulevante, différente de la matière soulevée, et montrer des fissures profondes, convergeant et s'ouvrant largement dans cette cavité, pour se terminer en pointe à la circonférence de la montagne supposée formée par soulèvement. On peut assurer que l'ensemble de ces dispositions ne se rencontre exactement dans aucune montagne, et pas même dans les cônes volcaniques qui ont été donnés comme exemple, et dont toutes les parties sont uniquement composées de matières épanchées ou projetées autour de cheminées d'éruption.

» XV. La coïncidence des portions déprimées du sphéroïde terrestre avec ses pôles actuels; la répartition des terrains tertiaires littoraux de for-

---

(1) Dans ce cas, il deviendrait difficile d'espérer retrouver à la surface du sol les figures polyédriques régulières que le retrait devrait théoriquement produire dans une sphère homogène.

mation marine au pourtour de nos continents, de nos îles, dans les golfes et les estuaires de nos fleuves; l'émersion de ces terrains par suite des dernières grandes dislocations du sol, qui ont produit nos montagnes alpines, et cela aussi bien dans le nord que dans les contrées chaudes, ne permettent pas d'attribuer les dislocations à des changements dans l'axe de rotation de la terre, et encore moins de faire intervenir le choc des comètes pour expliquer ces changements : hypothèse anciennement avancée, souvent reproduite, et soutenue encore de nos jours avec des raisonnements et un art qui peuvent séduire, surtout les gens du monde.

» XVI. L'étude des formations marines récentes qui sont aujourd'hui à sec, bien que dans leur position normale, la forme générale d'un grand nombre de vallées, les terrasses à plusieurs étages qui découpent les rives, particulièrement de celles qui débouchent dans les mers, semblent indiquer des abaissements successifs, mais distincts, du niveau général de celles-ci : fait qui ne peut s'expliquer que par l'approfondissement ou l'augmentation d'étendue des anciennes mers, coïncidant avec l'exhaussement de parties de nos continents; phénomènes dont peut seul rendre compte le plissement de plus en plus prononcé de la surface du sol, avec la condition que la somme des affaissements a été plus considérable que celle des élévations.

» XVII. C'est un préjugé, qui tend malheureusement à se propager, que de croire que les dislocations du sol ont toujours coïncidé avec l'extinction d'anciennes espèces et la création de nouvelles, et qu'elles ont changé, pour toute la surface de la terre, les conditions d'existence des êtres.

» XVIII. En étudiant comparativement les caractères stratigraphiques et paléontologiques que présentent le sol européen et celui de l'Amérique du Nord, qui semblent avoir appartenu à un même grand système, depuis les terrains siluriens jusqu'aux terrains tertiaires, on trouve bien quelques relations entre les changements dans la stratification et ceux que l'on observe dans les fossiles, mais ils sont plus apparents que réels; les dislocations ont eu des effets brusques, et les changements dans les faunes et les flores sont loin d'être tranchés : ces derniers pourraient peut-être s'expliquer par les variations locales dans les conditions d'existence qui auraient nécessité et favorisé des migrations, des remplacements, et aussi des destructions.

» XIX. Les différences que présentent les espèces animales et végétales fossiles des terrains des divers âges comparées entre elles, et avec celles qui peuplent encore la terre; d'un autre côté, le gisement de ces fossiles, ne prouvent en aucune manière, que des révolutions générales, violentes et subites, auraient anéanti tous les êtres pour faire place à de nouvelles créations.

» XX. L'organisation des êtres des plus anciens temps était identique avec celle des êtres actuels, et par conséquent les mêmes conditions leur étaient imposées pour qu'ils puissent exister; ces êtres de toutes les époques ne différaient spécifiquement entre eux que comme diffèrent les animaux et les végétaux de l'Europe de ceux de l'Amérique méridionale, de la Nouvelle-Hollande et de Madagascar. La raison des différences que présentent les faunes et les flores dans le temps, est de même sorte que celle qui fait différer celles-ci dans l'espace, c'est-à-dire, dans les localités diverses : l'une n'est pas plus inexplicable que l'autre.

» XXI. Il est certain, du moins, que l'on ne peut attribuer, dans l'un et l'autre cas, les différences d'espèce, de genre, d'ordre, de classe, aux changements survenus dans les propriétés des milieux ambiants, et à ce que l'on a appelé les révolutions de la surface du globe.

» XXII. Il faut cependant tenir compte, pour expliquer les déplacements des êtres et leurs variations, non-seulement des modifications causées dans le climat d'un point donné par son élévation, son abaissement, sa position aquatique, ou continentale, ou alpine, par suite des dislocations du sol, mais encore de l'influence de la chaleur propre de la terre qui, en diminuant graduellement, a rendu les climats moins uniformes et de plus en plus extrêmes, de manière qu'à une certaine époque, le sol pouvait être partout plus chaud, nulle part glacé, et l'atmosphère plus humide, circonstances favorables à la végétation.

» XXIII. Les êtres devenus fossiles sont seulement ceux qui vivaient et ont péri dans des circonstances particulières, lesquelles ont permis qu'ils puissent être placés sous des sédiments imputrescibles, qui les ont garantis de la destruction en pénétrant leurs tissus, ou en prenant leur empreinte et leur moule.

» XXIV. Les fossiles ne sont qu'exceptionnellement à la place même où vivaient les êtres qu'ils représentent; la règle commune, qui semble résulter de l'examen des gisements, est qu'ils ont été transportés, enfouis ou entassés pour constituer les dépôts stratifiés, très-souvent longtemps après leur mort naturelle.

» XXV. Les fossiles ne représentent donc qu'imparfaitement les faunes et les flores des divers âges; l'abondance relative de telle ou telle classe, famille et espèce de fossile ne peut donner ni une idée approximative des proportions relatives entre les mêmes groupes et espèces lorsqu'elles peuplaient la surface de la terre, ni donner les moyens de déterminer la nature du climat propre au point où les fossiles sont rencontrés.

» XXVI. Il n'y a pas de ligne nettement ni universellement tranchée entre notre époque dite actuelle ou historique, et les époques anciennes ou géologiques. Notre époque diffère peut-être moins de la précédente que celle-ci ne diffère de celle à laquelle elle semble avoir succédé immédiatement. Ainsi, en fait, les terrains tertiaires diffèrent plus des secondaires qu'ils ne diffèrent de ceux qui se constituent maintenant.

» XXVII. Depuis l'apparition des premiers fossiles, les conditions astronomiques, météorologiques, physiques et physiologiques n'auraient pu changer que par transitions graduées et inappréciables, et elles n'auraient pu modifier les formes des êtres.

» XXVIII. Des premières propositions précédemment exposées il résulte évidemment que la surface de la terre n'a pas toujours été habitable, et des dernières propositions, que depuis la création elle n'a pas cessé de l'être.

» Mais on ne peut, jusqu'à présent, déduire de l'ensemble des faits géologiques l'époque de la création, décider si elle a été instantanée et universelle, ou successive et locale, dire si les êtres les plus simples dans chaque groupe ou type ont précédé ceux dont l'organisation nous semble plus parfaite; s'il y aurait eu plusieurs créations indépendantes qui auraient suivi l'anéantissement complet des êtres précédemment créés : questions que beaucoup de personnes croient pouvoir cependant trancher, en invoquant des faits mal interprétés sans doute.

» XXIX. L'étude physiologique comparée des êtres de tous les âges conduit à faire voir qu'avec ceux actuellement existants, ils constituent un grand ensemble, un grand œuvre dont toutes les parties sont liées et coordonnées d'après un plan unique qui n'a pu être successivement conçu et, pour ainsi dire, modifié au fur et à mesure de besoins et de circonstances imprévues.

» XXX. Dans la chaîne non interrompue des espèces, celles dites *anciennes* ou *perdues* et celles dites *nouvelles* ne viennent pas se placer les unes en tête et les autres à la fin de la série; elles sont, au contraire, entremêlées de telle sorte, que des lacunes observées par les naturalistes parmi les êtres vivants ont été remplies par des fossiles, comme des hyatus entre les divers fossiles peuvent être comblés par des êtres vivants.

» XXXI. Tenter, comme on l'a fait fréquemment dans d'excellentes intentions, de faire concorder les phénomènes géologiques avec la lettre des Écritures sacrées, est, selon moi, une erreur aussi nuisible aux intérêts de la religion qu'elle l'est aux progrès de la science.

» XXXII. Le mot *Diluvium,* introduit dans l'étude du sol pour représenter l'ensemble des témoignages qu'aurait laissés sur la terre le *déluge* de la Ge-

nèse, a, d'un côté, confondu réellement des effets identiques par la nature de leur cause, mais qui ont été produits à des époques très-différentes, et réuni, d'un autre, des effets de causes très-distinctes.

» XXXIII. Aussi les caractères assignés aux phénomènes et aux terrains appelés *diluviens*, ne conviennent ni à un seul événement, ni même à la supposition de la submersion de parties du sol précédemment à sec et habitées.

» XXXIV. Bien plus, les terrains dits *anté-* ou *postdiluviens* par quelques géologues des plus orthodoxes, devraient différer paléontologiquement entre eux d'une manière absolue; ce qui ne s'accorderait nullement avec le récit de Moïse et les croyances admises.

» XXXV. Cet exemple peut suffire pour faire voir le danger de confondre des choses qui, philosophiquement, doivent rester distinctes.

» Entre la foi et la science, il n'y a ni démonstrations, ni contradictions possibles. »

ASTRONOMIE.—*Éphémérides de la nouvelle comète découverte à Cambridge, aux États-Unis d'Amérique, par* M. Bond, *le* 29 *août* 1850; *par* **M. Mauvais.**

DATES. 1850.	TEMPS MOYEN de Paris.	ASCENSIONS droites apparentes.	DÉCLINAISONS apparentes.	LONGITUDES apparentes.	LATITUDES apparentes.	DISTANCES de la comète à la terre.
	h m s	h m s	° ′	° ′	° ′	
29 septembre......	12. 3 58,2	9.39 33	+ 5.34,3	145.17,9	— 7 58,7	0,4786
4 octobre........	12. 4 39,5	10. 8.44	— 4. 3,9	155 40,2	— 14 29,2	0,5616
9 octobre........	12. 5 30,4	10.34. 5	— 10.57,9	164.27,6	— 18.31,0	0,6638
14 octobre.......	12. 6 30,6	10.57.22	— 15.32,7	171.54,7	— 20.26,8	0,7840
19 octobre........	12. 7.27,8	11.20 22	— 19. 0,1	178.47,5	— 21.18,9	0,8997
24 octobre........	12 8.27,8	11.42.38	— 21. 8,9	184.50,7	— 21. 2,6	1,0201
29 octobre........	12. 9 26,5	12. 4.14	— 22.31,7	190.19,2	— 20. 9,8	1,1380
8 novembre.....	12.11.11,5	12 44. 4	— 23.55,0	199.43,2	— 17.36,0	1,3489
18 novembre......	12.12 39,2	13.18.24	— 24.20,3	207.22,4	— 14 51,4	1,5251
28 novembre......	12.13.31,7	13 47.29	— 24.17,4	213.40,4	— 12 19,2	1,6306

» Ces éphémérides ont été calculées au moyen des éléments paraboliques que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans sa dernière séance. Elles donnent les positions apparentes, comprenant l'effet de l'aberration et rapportées à l'équinoxe apparent de chaque date. Si l'on veut avoir les po-

sitions moyennes corrigées de l'aberration, il suffira de prendre invariablement $12^h 0^m$ pour temps moyen correspondant.

» Il résulte de ce tableau, que la comète ne traversera pas complétement l'hémisphère austral, comme l'ensemble des premières observations semblait l'indiquer. Après avoir atteint le 21^e degré de latitude australe, la comète se rapprochera de nouveau peu à peu de l'écliptique. Elle restera donc visible en Europe pendant tout le cours de son apparition, car sa plus grande *déclinaison* australe sera de 24 degrés environ. Elle ne sera observable que quelques instants avant le lever du soleil à cause de la petitesse de ses élongations, qui ne seront que de 25 degrés vers la fin du mois d'octobre. »

PHYSIQUE. — *Observations relatives à la Note de* MM. Masson *et* Jamin, *sur les actions calorifiques et lumineuses des radiations prismatiques; par* M. Melloni.

« Dans la séance du 8 juillet 1850, MM. Masson et Jamin ont communiqué à l'Académie une Note fort intéressante *sur les actions calorifiques et lumineuses des radiations prismatiques*. Cette Note a été textuellement insérée dans le n° 862 du journal l'*Institut* du 10 juillet 1850. Parmi les bons résultats qu'elle contient, on y trouve des considérations inexactes, que je crois utile de mettre en évidence, afin de ne pas laisser égarer l'opinion publique sur l'état actuel de nos connaissances relatives à l'identité de la lumière et du calorique rayonnant.

» Je commence par remarquer que l'expression employée pour désigner cette importante question ayant un sens littéral trop restreint, il peut arriver, comme il arrive réellement, que les personnes peu versées dans la philosophie de la science se forment une idée fausse de ce qu'elle signifie.

» S'agit-il de chaleur et de lumière réunies dans un seul rayonnement, ou bien de toute sorte de radiations calorifiques obscures ou lumineuses? Celui qui se tient à l'interprétation littérale adoptera presque toujours la première position, et croira avoir touché le but, s'il parvient à démontrer que la lumière et la chaleur d'un rayon élémentaire suivent exactement les mêmes vicissitudes dans les phénomènes d'absorption, sans s'apercevoir qu'aux yeux des opposants, cette vérification isolée laisse la question dans le même état qu'auparavant; car les divers degrés d'échauffement produits par une lumière réduite à la moitié, au tiers ou au quart de son intensité primitive, ne pourraient être, au bout du compte, que de pures conséquences de l'extinction partielle de la lumière, et n'avoir ainsi aucun rapport

avec l'existence d'un rayonnement calorifique proprement dit. Mais les savants qui connaissent la véritable portée de la théorie de l'identité, répondront qu'elle comprend les deux agents réunis et séparés, que c'est une question de genre et non d'espèce, et que l'examen de la seconde position de la thèse susdite doit nécessairement précéder l'étude de la première.

» En effet, si l'agent calorifique est le même que l'agent lumineux, les phénomènes de la lumière et de la chaleur rayonnante seront deux manifestations diverses d'une seule cause; et comme l'une de ces manifestations se dévoile uniquement à l'organe de la vue, tandis que l'autre se montre sur toute sorte de substances organiques et inorganiques, on conçoit que celle ci puisse avoir une existence isolée et qu'il y ait, en conséquence, des rayons calorifiques obscurs.

» Mais ces rayons sont-ils réellement de même nature que les radiations lumineuses? Voilà la véritable base fondamentale sur laquelle doit poser la théorie de l'identité, et les physiciens savent que les données qui servent à l'établir sont d'origine récente et consistent essentiellement dans l'égale transmissibilité des diverses espèces de radiations calorifiques par un même corps solide, et dans la variété des proportions de chaleur transmises par les lames diathermiques exposées aux rayonnements obscurs, directs ou émergents des différents milieux; car ces dernières expériences décèlent dans les flux de chaleur dénués de lumière une hétérogénéité tout à fait semblable à la coloration des rayons lumineux, et le passage en proportions égales de toute sorte de radiations par une substance solide, réuni à la parfaite ressemblance des lois générales de la propagation et des modifications subies à la surface ou à l'intérieur des corps, prouve que les éléments calorifiques obscurs ou lumineux constituent effectivement des espèces différentes d'un seul et même genre.

» Tout le monde peut juger maintenant si le reproche que m'adressent MM. Masson et Jamin, d'avoir exposé les données relatives à la transmission du rayonnement des sources terrestres, dans un traité du calorique rayonnant considéré sous ses rapports d'identité avec la lumière, est juste, et s'il est vrai, comme le prétendent ces messieurs, que la voie la plus directe pour résoudre le problème en question, soit la comparaison des actions calorifiques et lumineuses du spectre solaire.... Du reste, parce que je ne parle pas de ce dernier sujet dans la *première partie* de ma Thermochrôse, pouvait-on en déduire que je l'avais quitté pour revenir à mon *ancienne méthode!*

» J'observerai ensuite qu'un écrit qui montre pour la première fois l'égalité de signification de deux phénomènes doués d'apparences contraires,

et confirme ces explications théoriques par des faits inédits, ne saurait être considéré, comme le font MM. Masson et Jamin, sous l'aspect d'un simple recueil des découvertes antérieures. Les *deux transparences* et les *deux colorations* relatives à la lumière et à la chaleur rayonnante étaient sans doute connues depuis un certain nombre d'années. Mais personne, avant moi, n'avait encore prouvé, si je ne me trompe, que ces actions opposées des corps sur les radiations calorifiques et lumineuses constituent un des arguments les plus propres à nous convaincre de l'unité du principe dont elles dérivent, ni appuyer cette démonstration par l'analyse des flux de chaleur rayonnante obscure, tirés des flammes et des métaux portés au rouge, ou simplement chauffés au-dessous de l'incandescence.

» MM. Masson et Jamin remarquent que quelques-unes de mes affirmations présentes sont en opposition avec mes anciennes assertions, et je ne le nie point; mais je ne puis accepter le sens hostile que ces deux physiciens veulent bien prêter à de semblables contradictions plus ou moins réelles, et quelquefois même totalement imaginaires. Voici les faits:

» En transmettant la radiation solaire par une couche d'eau comprise entre deux verres colorés de cette nuance particulière de vert qui absorbe complétement l'orangé et le rouge, j'obtins, il y a environ quinze ans, une lumière qui, étant concentrée par la réfraction, acquit une intensité sensiblement égale à celle des rayons directs; or cette lumière ne donna aucun signe calorifique appréciable aux thermoscopes les plus délicats de cette époque. Des artistes habiles, parmi lesquels il suffira de nommer M. Ruhmkorf, parvinrent, plus tard, à communiquer au thermomultiplicateur une délicatesse assez exquise pour me convaincre, au moyen de cet appareil, que ladite lumière n'était pas réellement froide, ainsi qu'elle m'avait paru d'abord, mais douée de quelques traces de chaleur.

» De pareilles rectifications sont assez fréquentes dans l'histoire des sciences expérimentales, et ne sauraient devenir l'objet d'aucun reproche mérité, lorsque le résultat négatif antérieurement obtenu provient de manque de sensibilité dans les instruments usités du temps de l'observateur. Et, sans abandonner le sujet qui nous occupe, les académiciens du dernier siècle n'ont-ils pas trouvé que la lumière de la lune était privée de chaleur? Et cependant les rayons lunaires ont une action calorifique appréciable, comme je l'ai montré à plusieurs personnes, et comme tout le monde peut s'en convaincre en se servant d'appareils analogues à ceux que j'ai employés.

» On trouve dans l'un des excellents petits Traités d'optique de M. Brewster, et d'autres ouvrages de physique, la description de certaines expé-

riences de Seebeck et de Wünsch, d'où l'on avait déduit que la position du maximum de chaleur, dans les couleurs du spectre solaire, varie avec la qualité de la substance diaphane incolore dont le prisme est formé. Ce fait me paraissait tellement en opposition avec l'idée que je m'étais formée sur la nature de la chaleur lumineuse, que je voulus m'assurer, par mes propres investigations, si son existence était bien réelle ou seulement illusoire. L'expérience ne tarda pas à me prouver qu'un instrument thermoscopique, placé dans les différentes couleurs prismatiques, donne effectivement la plus haute température, tantôt dans le rouge, tantôt dans l'orangé, et tantôt dans le jaune des spectres produits par des prismes de verre d'acide sulfurique, d'alcool ou d'eau, lorsqu'on opère à la manière des physiciens ci-dessus indiqués; mais que, dans tous ces cas particuliers, le maximum de la chaleur lumineuse est constamment situé sur le rouge extrême, si l'on choisit une distance convenable par rapport à la largeur du faisceau solaire ou de la bande prismatique employés dans la formation du spectre. Je démontrai d'une autre manière l'action de l'eau et autres milieux incolores sur la position du maximum de chaleur dans les couleurs prismatiques. Je pris un large prisme de sel gemme, je l'exposai directement aux rayons solaires, et je me mis à étudier les valeurs relatives des températures sur la partie visible du spectre formé à une petite distance ; je vérifiai d'abord que, dans ce spectre, produit par le sel gemme, le maximum de température des rayons colorés se trouvait à l'extrémité du rouge; puis j'interposai une couche d'eau, et je vis l'action calorifique dominante dans l'espace rouge décroître beaucoup plus que celle de l'orangé et du jaune, en sorte que le maximum de chaleur se transporta sur la limite de cette dernière teinte. La grande diminution de température dans le rouge dérivait évidemment de l'absorption des rayons obscurs superposés aux rouges par suite de l'ampleur du faisceau incident; lesquels rayons obscurs, transmis par le prisme de sel gemme, venaient s'éteindre dans la couche d'eau placée derrière lui. Cela était d'autant plus manifeste, qu'en formant le spectre avec un faisceau de rayons beaucoup plus étroit par rapport à la distance du thermoscope (afin de diminuer, autant que possible, pour les appareils d'observation employés, l'empiétement de la chaleur obscure), l'interposition de la même couche d'eau ne produisit plus aucun changement dans la position du maximum. La dernière série d'expérience servait donc de contre-épreuve à la première, et mettait ainsi tout à fait hors de doute, et l'impuissance de la matière du prisme à changer la position de la plus haute température dans les couleurs du spectre, et la cause des variations observées par Seebeck et par Wünsch.

» Après avoir atteint, d'une manière si complète, le but de mon travail, je m'arrêtai, sans prétendre le moins du monde que les résultats numériques de ma seconde série d'expériences représentaient les véritables quantités de chaleur directe et transmise des radiations lumineuses parfaitement pures du spectre solaire. Cette prétention était d'autant plus éloignée de mon esprit, que, pour me tenir dans les mêmes conditions que les physiciens qui soutenaient l'opinion opposée de l'influence exercée par la matière du prisme sur la position du maximum, j'avais opéré, sans héliostat et sans lentilles, avec un prisme doué d'un faible pouvoir dispersif, et sur un faisceau de lumière qui, même dans le cas le plus favorable, était encore trop large par rapport à l'éloignement du prisme.

» Mais MM. Masson et Jamin passent entièrement sous silence ces diverses considérations, et soutiennent que j'ai trouvé en 1844 (qui est la date du travail dont je viens de parler) une diminution de $\frac{9}{22}$ *de la chaleur rouge,* en interposant une couche de 14 millimètres d'eau sur le passage du spectre; puis ils font ressortir avec complaisance *la contradiction* de ce résultat avec leurs propres expériences et la théorie de l'identité!... Je ne sais vraiment comment caractériser ce mode de discussion,... et je veux bien croire qu'il dérive de convictions erronées acquises pendant une lecture rapide de mon Mémoire.

» Pour ne laisser sans réponse aucun point de la critique de MM. Masson et Jamin, j'ajouterai qu'en 1835, quelques années après l'invention du thermomultiplicateur, j'avais interposé des verres colorés sur le trajet d'un spectre fourni par un prisme de sel gemme sans les conditions propres à éviter le mélange des radiations obscures avec les radiations lumineuses, et que j'avais vu la chaleur disparaître en grande partie du côté de plus grande réfrangibilité, en conservant toutefois une marche progressivement croissante ou décroissante entre les deux limites de l'action restante; sans qu'il me fût donné d'apercevoir, par rapport à la chaleur, les alternatives d'absorption et de transmission constituant ces espaces plus ou moins *clairs* et plus ou moins *sombres* qui se manifestent à l'égard de la lumière. Après mon travail de 1844, je compris aussitôt que ce résultat négatif provenait en partie du peu de sensibilité de l'instrument employé, et en partie de la présence des rayons calorifiques inférieurs qui, étant très-intenses par rapport à la chaleur des bandes supérieures, venaient confondre et dissimuler pour ainsi dire les alternatives en question. Ces causes d'erreur étaient même si évidentes, que je ne crus pas indispensable de les signaler immédiatement, et que je remis l'analyse d'un tel sujet à la fin de ma Thermochrôse dont la

publication, bien arrêtée dès cette époque, rencontra ensuite des difficultés et subit des retards qu'il ne m'était pas donné de prévoir.

» Mais ces retards et ces obstacles apportés à l'impression de mon ouvrage ne m'inquiétaient guère relativement aux conséquences erronées que l'on aurait pu tirer des essais si incomplets de transmission que je viens de citer; car mon opinion à l'égard des absorptions identiques que les milieux exercent sur les deux effets, calorifique et lumineux, d'un même rayon, avait été consignée dans le Mémoire susdit de 1844, et clairement exprimée par le passage suivant : « ... En employant des milieux qui ne soient plus par-
» faitement limpides, mais réduits à un certain degré d'opacité par la pré-
» sence d'une matière brune attaquant indistinctement toutes les couleurs
» du spectre purifié, nous verrons, dans un second Mémoire, ces couleurs
» si intimement liées à leurs températures, que pendant la transmission *elles*
» *perdront précisément autant de chaleur que de lumière; en sorte que le*
» *rapport entre ces deux agents restera inaltérable.* » *Bibliothèque universelle de Genève,* nouvelle série, tome XLIX, page 167.)

» Cependant MM. Masson et Jamin n'ont pas plus fait attention à ce passage qu'à toutes les circonstances qui expliquent le but et la nature des expériences susdites, ainsi que les causes de leur désaccord apparent avec la théorie de l'identité, et ils se sont empressés de publier des mesures thermométriques et photométriques qui, tendant à confirmer cette théorie, se trouveraient ainsi, d'après eux, en opposition avec mes anciens résultats.

» Si je suis loin d'approuver la manière de discuter de MM. Masson et Jamin, j'avoue que je ne trouve rien à redire sur leurs expériences qui paraissent présenter toutes les garanties d'une bonne exécution.

» Mais il ne suffit pas d'observer et de calculer exactement, il faut encore savoir envisager les questions sous leurs véritables points de vue; et, si je dois en juger par les phrases dont MM. Masson et Jamin se servent en citant mes expériences sur la transmission des verres colorés pour le rayonnement des corps incandescents séparés de la chaleur obscure concomitante, ces deux observateurs ne conçoivent ni *la portée* de telles expériences, ni *la nécessité* d'admettre une erreur de sensation dans l'organe de la vue, lorsqu'on adopte la théorie de l'identité du calorique rayonnant et de la lumière.

» Le sujet est d'une si haute importance scientifique, que je demande à l'Académie la permission d'ajouter encore quelques pages à cette longue lettre, afin de pouvoir expliquer ma pensée avec toute la clarté convenable.

» La lumière des sources terrestres est toujours accompagnée d'une

énorme quantité d'éléments hétérogènes de chaleur obscure. Ainsi le rayonnement de la flamme d'huile contient 90 parties sur 100 de cette espèce de chaleur, le rayonnement du platine incandescent en a 98 pour 100, et celui de la flamme d'alcool 99 pour 100 (1). Ces rayons obscurs, qui produisent les différences si remarquables des *deux transmissions* des corps relativement aux flux de lumière et de chaleur terrestre, sont absorbés par l'eau ou l'alun, et la radiation lumineuse qui sort de ces milieux devient alors incapable de traverser immédiatement certains corps opaques et passe en proportions égales par les diverses substances diaphanes incolores. Cependant, si l'on transmet le rayonnement lumineux émergent de l'eau ou de l'alun, par une série de verres colorés, on trouve que les *transparences calorifiques* de ces verres s'écartent tellement de leurs transparences lumineuses, que souvent les lames les plus claires sont les moins transcalescentes, et que les lames les plus sombres donnent le passage le plus abondant de chaleur.

» Tout cela n'est qu'une pure conséquence de la distribution de la chaleur dans le spectre solaire. N'avons-nous pas dit tantôt que la température augmente du violet au rouge? Rappelons maintenant que, tout en étant privé de la faculté de comparer exactement les intensités relatives des couleurs différentes, l'œil aperçoit incontestablement une augmentation d'énergie lumineuse en allant de l'extrémité violette du spectre solaire jusque vers le milieu du jaune, puis *une diminution en partant de ce point de plus grande clarté, jusqu'au rouge extrême;* et nous concevrons de suite comment les milieux colorés exposés à un faisceau de lumière blanche privé de rayons de chaleur obscure, peuvent se laisser traverser par de petites quantités de lumière et de grandes quantités de chaleur, ou par de faibles proportions de chaleur et de fortes proportions de lumière.

» Imaginons, en effet, deux verres colorés, l'un desquels transmette les couleurs du spectre appartenant à la partie la moins réfrangible ou *inférieure* et intercepte les couleurs *moyennes* et *supérieures,* et l'autre se conduise précisément en sens inverse; et, comme les rayons orangé et rouge sont plus chauds que les autres, relativement à leur intensité lumineuse, nous aurons un milieu sombre doué d'une grande transcalescence, et un milieu clair qui interceptera une forte proportion de la chaleur du flux de lumière incidente.

» Ces expériences n'ont rien à faire, comme on le voit, avec *les bandes alternativement brillantes et obscures produites dans le spectre solaire par*

---

(1) Voir, pour la démonstration de ces résultats, la page 303 de ma *Thermochrôse*.

l'interposition d'un verre bleu de cobalt, ainsi que le disent MM. Masson et Jamin; mais elles donnent des résultats très-marqués, irréfragables, faciles à reproduire, et montrent, malgré l'opinion contraire de ces deux expérimentateurs, que *les quantités de chaleur et de lumière qui traversent les verres colorés ne sont pas toujours proportionnelles*. Ce manque de proportionnalité, qui se manifeste sur la lumière solaire tout aussi bien que sur les flux lumineux des sources terrestres débarrassés de leurs radiations calorifiques obscures, engagea M. Herschel à rejeter la théorie de l'identité de la lumière et de la chaleur rayonnante; et peut-être eut-il raison de le faire, à une époque où l'on manquait des données fondamentales relatives à la science du calorique rayonnant.

» Mais aujourd'hui que les propriétés découvertes dans les corps diathermiques relativement aux flux de chaleur obscure nous ont révélé dans ces flux les mêmes affections de transmission et d'absorption que possèdent les rayons colorés, on ne saurait plus échapper, selon moi, à la conviction intime que *la lumière consiste dans une série visible de rayons calorifiques*. Et ce principe une fois admis, il devient de toute évidence qu'on ne peut concevoir la marche opposée de la chaleur et de la lumière depuis le milieu du jaune jusqu'à l'extrémité la moins réfrangible du spectre solaire, ni dire pourquoi le rayon rouge est beaucoup plus chaud et beaucoup moins lumineux que le rayon jaune, sans recourir à un défaut de proportionnalité entre l'énergie des rayons de chaleur visible et la sensation lumineuse qu'ils produisent sur l'organe de la vue.

» *Cette conséquence est*, je le répète, *de toute rigueur*. J'ajouterai qu'elle s'explique dans le système des ondulations et qu'elle ne contient rien de choquant, lorsqu'on réfléchit à ce qui arrive, selon toute probabilité, dans l'appréciation des sons.

» Quoique l'organe de l'ouïe soit sensible, d'après Savart, à un plus grand nombre de périodes vibratoires qu'on ne l'avait cru d'abord, il est pourtant indubitable qu'à un certain degré de lenteur les oscillations de l'air ne sont plus perceptibles. Maintenant je demande s'il est raisonnable d'admettre *un saut brusque* entre les propriétés des *ondes parlantes* et les propriétés des *ondes muettes*, entre la première vitesse oscillatoire de l'air appréciable à l'oreille et la période de vibration qui la précède immédiatement. N'est-il pas extrêmement probable, au contraire, que la sensation se développe graduellement et que pour des quantités égales de mouvement, les vibrations qui donnent les sons les plus graves produisent des sensations beaucoup plus faibles que les autres? Or, si les choses se passent réellement

ainsi, il y aurait analogie complète entre le manque de proportionnalité des quantités de mouvement des premières vibrations aériennes perceptibles avec l'intensité de la sensation acoustique, et le manque de proportionnalité des quantités de chaleur des premiers rayons perceptibles avec l'intensité de la sensation optique. »

ZOOLOGIE. — *Sur deux espèces nouvelles de* Paridæ; *par* M. **Charles Bonaparte.**

« Je soumets à l'Académie les figures de trois oiseaux.

» Les deux premières représentent deux espèces entièrement nouvelles de la famille des Parides ou Mésanges, dont l'une devra, suivant moi, constituer un genre nouveau.

» Rappelant par ses formes et sa petite taille notre *Paille en queue,* et encore plus la jolie petite *Psaltria exilis,* Temm., de Java, le nom de *Psaltriparus* me semblerait lui convenir. J'en ai dressé ainsi les caractères :

» Genre PSALTRIPARUS, Bp. *Rostro minimo, valde compresso : alæ longæ, rotundatæ; remigum prima brevissima, secunda longitudine* 10 *æquante,* 3 *longitudine* 7; 4, 5 *et* 6 *omnium longissimis : cauda gracilis, longa, gradata.* Et ceux de l'espèce :

» PS. PERSONATUS. *Minor; cinereus, subtus albus; genis cum mento purpureo-nigris.*

» Fem. : *Genis rufo-griseis* (*fere concoloribus*).

» Elle habite les hautes montagnes du Mexique méridional.

» La seconde espèce de Mésange est encore plus intéressante pour la géographie zoologique. Il est des formes qui appartiennent à certaines localités européennes, et qui sont restées isolées jusqu'à ce que les localités analogues aient été explorées en Asie et en Amérique. Tel était le genre *Lophophanes,* Kaup, jusqu'ici formé de la seule Mésange huppée des forêts montueuses de l'Europe. Eh bien! ma seconde espèce constitue un second Lophophane, parfaitement typique, et que, voulant dédier à l'intrépide et généreux voyageur qui l'a envoyé avec beaucoup d'autres au Musée de Darmstadt et à son illustre directeur, M. le D^r Kaup, je nomme :

» *Lophophanes wollweberi,* Bp. Mus. Darmst. ex Mexico Zacatecas. *Cinereo-olivaceus; subtus albidus : corona occipitali, gula, torque duplici cervicali plumisque elongatis cristæ nigris.*

» Quand j'ai dit que le genre *Lophophanes* ne comptait jusqu'à présent qu'une espèce, je l'ai dit nonobstant le prétendu *Lophophanes bicolor,* qui

n'a été rapproché du *cristatus* qu'à cause de sa huppe et d'une huppe bien différente. Cet oiseau essentiellement boréal et américain, que l'on s'obstine à considérer comme européen, parce qu'il se trouve dans la Russie... américaine et au Groënland... se rapproche bien plus du *Parus inornatus* de Gambel. Et à ce propos, nous dirons que le genre *Chamœa,* que, d'après de faux renseignements, nous avions placé nous-même parmi les *Volucres,* doit faire partie de la famille des Parides. Nous insistons davantage sur ce point, d'autant plus que l'on sait combien nous avons été sévère à maintenir dans ses limites naturelles la famille des Mésanges dont nous avons éliminé non-seulement les *Pardolotes,* mais jusqu'aux *Suthora,* aux *Melanochlora,* etc.

» Nous ne quitterons pas cette famille, que nous plaçons maintenant entre les *Sittinæ* et les *Ampelidæ,* sans dire que dans le Musée de Berlin nous avons pu vérifier dernièrement le *Parus bokharensis,* Licht. in Eversm. Reise Bokh. Zool. Atl., page 131, attribué à tort au savant orientaliste Jaubert. Cette espèce doit décidément prendre place dans le système. Elle a absolument le même *facies* que le *Parus major;* mais elle est plus petite et manque de vert et de jaune. En voici la phrase latine : *Dilute plumbeo-cinereus; subtus albus : pileo, gula, torque cervicali interrupto et linea abdominali media nigris : genis et rectricibus extimis* (*caudæ rotundatæ*) *albis.*

» Quant au troisième oiseau, c'est un Fringillien pas encore connu en France, mais depuis longtemps en Angleterre. M. Gould le décrivit, il y a quelques années, sous le nom de *Carduelis burtoni,* malgré son gros bec, à cause du rouge de sa tête et de la couleur de ses ailes... Tout récemment, dans son bel ouvrage sur les Oiseaux d'Asie, peut-être influencé par mes remontrances, il en fit un *Pinson;* mais ce rapprochement n'est guère plus heureux... Nous le nommerons CALLACANTHIS. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination de la Commission qui aura à examiner les pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques. (Question proposée : *Trouver pour un exposant entier quelconque n les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation* $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*)

MM. Cauchy, Sturm, Liouville, Lamé et Poinsot réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE OPTIQUE. — *Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique, et le phénomène de la polarisation rotatoire; par* M. L. PASTEUR. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Pasteur, Commission composée de MM. Biot, Dumas, Regnault, Balard, à laquelle s'adjoindra M. Chevreul.)

« Tout le monde connaît cette loi simple et remarquable de la cristallographie, due au célèbre minéralogiste Haüy, laquelle veut que, dans un cristal, les parties identiques soient toutes modifiées en même temps, et de la même manière. C'est la loi de symétrie. Or il arrive quelquefois, et Haüy en connaissait déjà les principaux exemples, que cette loi n'est pas respectée. Je comprends, sous l'expression commune d'*hémiédrie*, tous les cas où cette loi de symétrie n'est pas satisfaite.

» 1°. Pour des motifs que j'ai indiqués dans un Mémoire précédent, il est nécessaire de séparer les formes hémiédriques en deux classes. Lorsqu'un cristal est hémiédrique, on peut, dans certains cas, imaginer un autre cristal identique au premier dans toutes ses parties respectives, mais qui ne lui soit pas superposable; à peu près comme il existe une main droite identique, mais non superposable à la main gauche. Ce genre d'hémiédrie, que l'on pourrait appeler *hémiédrie non superposable*, n'est pas le seul qui puisse s'offrir. Le tétraèdre régulier, le rhomboèdre, sont des formes hémiédriques; mais tous les tétraèdres réguliers sont superposables, tous les rhomboèdres de même angle le sont également.

» 2°. Dans mes premiers travaux, accueillis par l'Académie avec tant de bienveillance, j'ai montré qu'il existait une connexion étroite, entre l'hémiédrie non superposable et le phénomène de la polarisation rotatoire moléculaire.

» 3°. Cela posé, une question se présentait naturellement à l'esprit. *Toutes les substances*, aujourd'hui très-nombreuses, *qui dévient le plan de polarisation, lorsqu'elles sont en dissolution, ont-elles des formes cristallines hémiédriques?* Réciproquement, *l'hémiédrie accuse-t-elle toujours l'existence de la propriété rotatoire?* J'entends parler ici de l'hémiédrie non superposable; car ces questions sont déjà, en partie, résolues pour ce qui regarde *l'hémiédrie superposable*. C'est à la solution de ces questions impor-

tantes, et très-distinctes l'une de l'autre, que je viens apporter quelques nouvelles observations.

» Les faits que j'ai recueillis cette année se rapportent à l'asparagine, à l'acide aspartique, à la combinaison du glucose avec le sel marin, et au formiate de strontiane.

» 4°. En examinant attentivement la forme cristalline de l'asparagine, j'ai reconnu d'une manière indubitable que tous les cristaux de cette substance sont hémiédriques. L'hémiédrie est, en outre, non superposable. Il était donc probable que cette substance devait jouir de la propriété rotatoire moléculaire, et c'est, en effet, ce que l'expérience a confirmé. Le pouvoir rotatoire de l'asparagine s'exerce à gauche, quand l'asparagine est en dissolution dans l'eau ou dans les alcalis; il s'exerce, au contraire, à droite et d'une quantité relativement beaucoup plus considérable, quand l'asparagine est en dissolution dans les acides minéraux.

» 5°. Les relations qui unissent l'asparagine à l'acide aspartique, indiquaient l'existence probable de la propriété rotatoire dans l'acide aspartique. En effet, l'acide aspartique dévie le plan de polarisation des rayons lumineux, et son pouvoir rotatoire a de grandes analogies avec celui de l'asparagine.

» 6°. Enfin les recherches récentes des chimistes tendant à faire admettre que l'asparagine est l'amide de l'acide malique, j'étais conduit à rechercher le pouvoir rotatoire dans l'acide malique et les malates. L'expérience encore a répondu à mon attente. L'acide malique, et les sels qui en dérivent, ont la propriété de dévier le plan de polarisation des rayons lumineux; et j'ai retrouvé l'hémiédrie non superposable, dans plusieurs malates. Mais il est un fait sur lequel je veux surtout insister à propos de l'acide malique. Cet acide offre, dans les particularités de son pouvoir rotatoire, des analogies très-grandes avec les acides tartriques *droit* et *gauche;* et ces analogies conduisent naturellement à penser qu'il existe d'intimes relations d'arrangements moléculaires dissymétriques, entre l'acide malique et l'un ou l'autre des deux acides tartriques. Il est très-vraisemblable, qu'il doit exister, entre l'acide malique et l'un des deux acides tartriques, *droit* ou *gauche,* un groupement moléculaire commun, avec la modification que peut apporter, dans ce groupement, la différence de composition de ces acides.

» Cette idée, suggérée par les propriétés physiques, de l'existence d'un groupement moléculaire commun entre l'acide malique et l'un ou l'autre des deux acides tartriques, est bien éloignée de répugner aux apparences que nous présente l'organisme. Dans les végétaux, partout où l'on trouve de l'acide malique, on trouve de l'acide tartrique, et inversement. Peut-être la

nature se sert de l'un de ces acides pour faire l'autre. Cette remarque porte même à soupçonner que le groupement moléculaire en question, serait commun à l'acide malique et à l'acide tartrique *droit* ordinaire; car c'est l'acide tartrique *droit* que l'on trouve en compagnie de l'acide malique, dans les fruits acides. Les relations qui existent entre les propriétés des deux acides tartriques *droit* et *gauche,* donnent à ces inductions une importance toute particulière. Car, s'il existe un groupement moléculaire dissymétrique, commun entre l'acide tartrique et *droit* l'acide malique du sorbier, on doit présumer, par similitude, qu'il existera aussi un groupement moléculaire commun, entre l'acide tartrique *gauche,* et un acide malique encore inconnu, lequel serait à l'acide malique actuel des chimistes, ce que l'acide tartrique *gauche* est à l'acide tartrique *droit.* En d'autres termes, il y aurait deux acides maliques, l'un *droit* et l'autre *gauche,* comme il y a deux acides tartriques.

» 7°. Je donne ensuite, dans mon travail, une étude détaillée de la forme cristalline et du pouvoir rotatoire, de la combinaison du glucose avec le sel marin. Je regrette de ne pouvoir entrer ici dans les curieuses particularités de la forme cristalline de cette combinaison. Je dirai seulement qu'elle jouit de l'hémiédrie non superposable, qu'elle appartient au système du prisme rhomboïdal droit, et que tous ses cristaux, quoique parfaitement limpides et simples en apparence, sont toujours le résultat du groupement de plusieurs cristaux; comme l'arragonite, le sulfate de potasse, etc., en offrent des exemples.

» 8°. Je termine, par l'examen de la cristallisation du formiate de strontiane. Si l'on étudie avec soin les cristaux de formiate de strontiane, on reconnaît que, dans toute cristallisation de ce sel, il y a toujours deux espèces de cristaux, les uns hémièdres à droite, les autres hémièdres à gauche, identiques, mais non superposables. Cependant, si l'on isole les cristaux droits et les cristaux gauches, qu'on les dissolve à part, ni l'une ni l'autre des deux dissolutions n'agit sur la lumière polarisée. Ceci conduit à supposer que l'hémiédrie du formiate de strontiane ne tient pas à l'arrangement des atomes dans la molécule chimique, mais à l'arrangement des molécules physiques dans le cristal total; de telle manière, que la structure cristalline une fois disparue dans l'acte de la dissolution, il n'y a plus de dissymétrie; à peu près comme si l'on construisait un édifice, ayant la forme extérieure d'un polyèdre qui offrirait *l'hémiédrie non superposable,* et que l'on détruirait ensuite. Il ne resterait plus rien de la dissymétrie primitive, après la destruction de l'ensemble. Aussi, quand on fait cristalliser de nouveau des cris-

taux droits ou des cristaux gauches de formiate de strontiane, chaque espèce unique fournit les deux espèces de cristaux.

» Nous voyons donc ici l'hémiédrie, et même l'hémiédrie non superposable, exister dans des cristaux, sans y être accompagnée de la propriété rotatoire moléculaire, comme le quartz en offre déjà un exemple. Si l'analogie avec le quartz était complète, le formiate de strontiane jouirait de la propriété rotatoire à l'état cristallisé; et, tantôt il l'exercerait à droite, tantôt il l'exercerait à gauche, comme les deux variétés plagièdres du quartz, si toutefois l'existence des deux axes optiques, dans le formiate, ne met pas obstacle au phénomène. C'est une étude que je soumettrai ultérieurement à l'Académie.

» Déjà, j'ai signalé une substance qui possède l'hémiédrie non superposable, sans être accompagnée de la propriété rotatoire moléculaire: c'est le sulfate de magnésie.

» Mais je me hâte d'ajouter que le formiate de strontiane et le sulfate de magnésie offrent des particularités, dans leurs formes cristallines, qui permettent de concevoir l'absence de toute propriété rotatoire dans ces substances, bien qu'elles jouissent de l'hémiédrie non superposable.

» En effet, l'inspection des angles de la forme cristalline du formiate de strontiane montre que, si l'un des angles seulement était différent de ce qu'il est, de 1°17', il serait impossible, en orientant convenablement les cristaux, de distinguer les cristaux droits des cristaux gauches; et l'hémiédrie du formiate de strontiane deviendrait une hémiédrie superposable. Or jusqu'ici, dans tous les cas que j'ai eu occasion d'étudier, je n'ai jamais trouvé la propriété rotatoire coexistant avec l'hémiédrie superposable; et j'ai même de fortes raisons de croire que cela n'est pas possible.

» Il est très-curieux que le sulfate de magnésie et ses isomorphes, offrent une particularité tout à fait analogue. En effet, la forme de ces sulfates est un prisme droit à base rhombe, avec deux modifications sur les arêtes parallèles à chaque base, conduisant à un tétraèdre irrégulier. C'est là l'hémiédrie non superposable. Mais l'angle du prisme de ces sulfates est de 90 à 91 degrés; et le prisme rhomboïdal droit est dès lors très-voisin du prisme à base carrée. Il en résulte que l'hémiédrie, quoique non superposable rigoureusement, n'est éloignée que de quelques minutes de l'hémiédrie superposable, que n'accompagne pas jusqu'à présent la propriété rotatoire.

» (On peut voir, sur des modèles de cristaux que je présente ici, la particularité de la cristallisation du formiate de strontiane). »

M. **Leboeuf** lit une Note *sur des pluies abondantes* et *sur la théorie de ce phénomène.*

L'auteur réclame avec insistance la rectification d'un passage du *Compte rendu* de la séance du 27 août 1849, où il est dit qu'il prétend pouvoir annoncer d'avance une saison pluvieuse. Les pluies dont M. Lebœuf entendait parler constituent, suivant lui, un phénomène distinct, spécial, se manifestant sans discontinuité, indépendamment de la succession des saisons, et commun à toutes les époques de l'année.

(Renvoyé à la Commission nommée pour les précédentes communications de l'auteur.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉODÉSIE. — *Nivellement de l'isthme de Suez, par* M. **Bourdaloue**, *et Remarques sur cette opération; par* M. **Breton** (de Champ).

(Commissaires, MM. Biot, Arago, Duperrey, Largeteau.)

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, au nom de M. Bourdaloue, un atlas de seize feuilles où sont rapportées les altitudes exactes du sol dans la traversée de l'isthme de Suez, et du centre de cet isthme au Caire et au barrage du Nil. Ces études, qui ont été faites dans le courant de l'année 1847 pour l'établissement d'un canal entre la mer Rouge et la Méditerranée, sont d'un haut intérêt pour la géographie, et semblent devoir être décisives dans la question, si obscure jusqu'à ce jour, du canal qui a existé anciennement entre le Nil et la mer Rouge.

» Les résultats principaux du nivellement de M. Bourdaloue diffèrent beaucoup de ceux du nivellement qu'exécutèrent en 1799 les ingénieurs attachés à l'expédition d'Égypte. On peut en juger par les chiffres suivants :

	1799.	1847.
	m	m
Basse mer à Tineh.	0,00	0,00
Haute mer de vive eau à Suez.	9,90	2,27
Basses eaux du Nil au Mékias..	5,29	13,27

» Il n'entrera dans l'esprit de personne que je veuille, par cette comparaison, porter la moindre atteinte à la réputation d'incontestable habileté de ces ingénieurs. Réduits à se servir d'instruments défectueux dans un pays ennemi, pressés par le temps, forcés plusieurs fois de suspendre leur tra-

vail, n'ayant pu d'ailleurs le vérifier, le succès de cette opération était sinon impossible, du moins fort problématique. L'énorme différence de niveau qu'ils avaient trouvée entre la mer Rouge et la Méditerranée devait surtout paraître invraisemblable, mais elle sembla confirmée par les textes de quelques auteurs de l'antiquité, entre autres d'Aristote, de Diodore de Sicile et de Pline, quoiqu'ils fussent contredits par Strabon.

» Le nivellement de 1847 a été exécuté dans de tout autres conditions. M. Bourdaloue, dont on connaît l'aptitude spéciale pour les opérations de ce genre, était assisté de collaborateurs formés par lui-même. Les instruments, perfectionnés d'après ses propres idées, avaient été construits pour la circonstance. Le vice-roi d'Égypte avait mis à la disposition de cette brigade une nombreuse escorte, avec le matériel de campement nécessaire dans le désert, et pourvoyait en outre libéralement à sa subsistance. Elle a donc pu opérer dans une sécurité complète et avec toutes les facilités qui manquaient à ses devanciers.

» S'il ne s'agissait que de se prononcer entre la nouvelle opération et celle de 1799, ce qui vient d'être dit pourrait suffire. Mais pour donner une idée juste du degré de confiance que mérite le nivellement de M. Bourdaloue, il est indispensable d'entrer dans quelques détails sur les procédés dont cet habile observateur fait usage. Ces procédés, auxquels il s'est arrêté après une pratique de trente années, sont en eux-mêmes très-dignes de remarque, et l'on peut, sans témérité, les opposer à ceux de la géodésie.

» M. Bourdaloue se sert de niveaux-cercles dits de Lenoir, à lunettes d'environ 40 millimètres d'ouverture, la bulle indiquant 10 secondes par millimètre de déplacement. Avec ce degré de sensibilité qui la rend facile à gouverner, l'incertitude sur un coup de niveau de 400 mètres tombe dans la limite de $\pm 0^{m},002$. La cote est obtenue par *deux* observations compensées en renversant la lunette et retournant la bulle bout pour bout. Dans cette manœuvre, il est extrêmement facile d'oublier soit le retournement de la bulle, soit le renversement de la lunette. Afin de prévenir ces oublis, M. Bourdaloue fait graver d'une manière très-apparente les chiffres 1 et 2, le premier sur la face latérale, à gauche de l'observateur, du collet carré de la lunette le plus voisin de l'oculaire, et le second sur la face opposée du même collet. Le chiffre 1 est également gravé sur le bout du système de la bulle qui repose sur ce collet à gauche, c'est-à-dire immédiatement au-dessus du chiffre 1 qui s'y trouve déjà. L'autre bout du système de la bulle porte à droite le chiffre 2 actuellement isolé. Si l'on vient à exécuter la manœuvre indiquée ci-dessus, les chiffres 2 se correspondent à leur tour à gauche de

l'observateur, lequel est sûr de n'avoir rien oublié tant que cette correspondance existe.

» M. Bourdaloue fait en outre adapter à la lunette de petites fourchettes qui ont pour objet de maintenir latéralement la bulle dans une même position relativement à l'axe optique. Il est facile de voir que cela est nécessaire pour l'exactitude, lorsque l'on veut rappeler la bulle à ses repères en tournant l'une des vis à caler qui portent l'instrument, auquel cas le plateau ou cercle prend presque toujours une petite inclinaison transversale.

» Les personnes qui connaissent la mire à voyant ou à coulisse savent combien l'usage en est pénible et sujet à erreur. C'est aux efforts persévérants de M. Bourdaloue qu'on doit de l'avoir remplacée dans la pratique du nivellement par la mire *parlante*, sur laquelle on lit soi-même la cote dans la lunette. Elle consiste dans une règle de bois mince, longue de 4 mètres, large de $0^m,12$, divisée dans toute sa hauteur en quadruples centimètres dont la disposition est décrite avec détail dans la Notice sur les nivellements, publiée en 1847 par M. Bourdaloue. La lecture de la fraction du quadruple centimètre sur lequel se projette le fil se fait, par estime, à $0^m,002$ près, pour peu que l'on soit exercé. Entre deux observateurs différents, l'écart peut s'élever à $0^m,004$, mais alors on trouve que l'un vise toujours plus haut que l'autre, ce qui n'a pas d'influence sur le résultat final des opérations. Les dimensions et la disposition de cette mire sont le résultat d'essais nombreux faits avec un rare désintéressement.

» Pour assurer d'une manière complète l'exactitude des lectures, l'opérateur est assisté d'un aide que M. Bourdaloue appelle *lecteur*, lequel, après que l'on a lu soi-même la cote, et pendant qu'on l'écrit, met l'œil à la lunette et lit à son tour. Si les résultats sont pareils ou ne diffèrent que de $0^m,001$ ou $0^m,002$, la lecture est tenue pour bonne. Dans le cas contraire, chacun observe de nouveau, et l'on a toujours soin de ne pas laisser connaître au lecteur ce que l'on a écrit. Ce contrôle est d'une grande importance; il préserve de ces grosses erreurs de lecture de 1 mètre ou 2 mètres qui ne sont que trop fréquentes, et dont le nivellement de 1799 paraît n'être point exempt.

» L'opérateur est en outre assisté de deux porte-mires et non d'un seul, afin de donner le plus rapidement possible les coups de niveau de chaque station. Pour comprendre toute l'importance de cette rapidité d'observation, il suffit de remarquer que le niveau demeure exposé à l'action immédiate des rayons solaires, source d'erreurs très-perfides. En observant très-vite, on ne leur laisse pas le temps de se produire. Les variations de la réfraction

sont dans le même cas. On voit maintenant l'utilité des détails qui précèdent; tous concourent également au même but, qui est de rendre les observations à la fois rapides et sûres, et l'on parvient, en effet, à les faire en quelques secondes.

» Dans le système de M. Bourdaloue, la ligne à niveler est parcourue simultanément par deux observateurs, lesquels partent ensemble du même point, chacun avec son niveau, son lecteur et deux porte-mires. Ils opèrent indépendamment l'un de l'autre, mais de manière cependant à se réunir tous les 2 ou 3 kilomètres pour comparer les cotes. Si l'écart n'excède pas 12 millimètres, limite qu'une longue expérience a fait connaître comme la plus convenable, l'opération continue, sinon elle recommence au point de réunion précédent. Un nivellement ainsi conduit est constamment vérifié, et on peut compter sur son exactitude.

» Telle est la méthode qui a été appliquée en Égypte par M. Bourdaloue. Les opérateurs, pourvus d'instruments bien rectifiés, avaient soin de se placer à égale distance des deux termes de chaque station, ce qui était indispensable dans un pays aussi chaud que l'Égypte. On suspendait le travail pendant les heures où l'opération présentait quelque incertitude. Ajoutons que l'on avait choisi pour ces nivellements les trois derniers mois de l'année, c'est-à-dire la saison la plus favorable.

» Le travail de M. Bourdaloue comprend les abords du Caire jusqu'au barrage du Nil, puis une ligne d'environ 120 kilomètres allant du Caire au lac Temsah, près du centre de l'isthme, par la vallée de l'Ouady-Toumilat, et enfin deux autres lignes joignant ce point à la baie de Tineh et à Suez; la première a environ 60 et la seconde 75 kilomètres de longueur. Celles-ci ont été parcourues en sens contraire par les sections d'opérateurs auxquelles on en avait confié le nivellement; cette circonstance n'est point indifférente, car les erreurs qui peuvent résulter de la marche constante dans une même direction, ont dû être ainsi à peu près compensées. Pareille compensation a eu lieu sur la partie de la ligne du Caire, qui a pour centre Abou-Nechabeh, et dont la longueur est d'environ 70 kilomètres. On s'est peu écarté de l'itinéraire suivi en 1799, ce qui permet d'instructives comparaisons entre le nouveau nivellement et l'ancien.

» Quoique, d'après ce qui précède, il fût inutile de faire de nouvelles vérifications, néanmoins, pour ne laisser aucun doute aux personnes qui tenaient encore au nivellement de 1799, M. Bourdaloue en a entrepris deux, l'une de Suez au Caire par la route des Indes, mais en allant constamment de l'est à l'ouest, et toutefois avec les mêmes précautions que dans le

nivellement principal. La seconde a été faite avec moins de soins à très-grands coups *par un seul opérateur*, de la Méditerranée à la mer Rouge, en allant constamment du nord au sud. En voici les résultats :

	Nivellement principal.	Première vérification.	Seconde vérification.
	m	m	m
Basse mer à Tineh (8 décembre 1847).....	0,00	0,00	0,00
Basse mer à Suez (25 novembre 1847).....	0,03	0,10	— 0,56
Mers moyennes à Suez..................	0,19	0,99	0,41

» Mais c'est évidemment l'opération principale qui est la plus digne de confiance. Sans doute, dans une expédition qui aurait eu un but scientifique, l'on se serait attaché à prendre quelques précautions de plus pour mieux assurer encore l'exactitude déjà si remarquable des procédés mis en usage dans cette occasion. Quoi qu'il en soit, il est certain que M. Bourdaloue a rendu, par son travail d'Égypte, un service important à la géographie, et que ses inventions ne peuvent manquer d'avoir la plus heureuse influence sur l'art du nivellement. »

L'Académie reçoit deux Mémoires destinés au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques. Ils sont inscrits sous les nos 4 et 5.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** adresse pour la bibliothèque de l'Institut le LXXIe volume des *Brevets d'Invention expirés*, et le *Catalogue des Brevets* pris en 1849. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. le **Ministre de l'Intérieur** demande que la bibliothèque de son Ministère soit mise au nombre des établissements auxquels sont envoyés les *Mémoires* et les *Comptes rendus de l'Académie.*

La demande de M. le Ministre de l'Intérieur est renvoyée à la Commission administrative.

CHIMIE. — *Mémoire sur quelques produits nouveaux obtenus par l'action du sulfite d'ammoniaque sur la nitronapthaline; par* M. **R. Piria.** (Extrait.)

« L'auteur a reconnu que le sulfite d'ammoniaque agit énergiquement sur les substances organiques du type

$$M - nH + n(AzO^4),$$

en donnant des produits nouveaux. Les acides nitrobenzoïque, carbazotique, nitranisique, nitrosalicylique sont dans ce cas. L'auteur a particulièrement étudié l'action du sulfite d'ammoniaque sur la nitronaphtaline.

» Lorsqu'on chauffe ensemble une dissolution alcoolique de nitronaphtaline [$C^{20}H^7(AzO^4)$] et une dissolution très-concentrée de sulfite d'ammoniaque (en ayant soin de maintenir la liqueur neutre pendant toute la durée de l'ébullition), on donne naissance à deux nouveaux acides isomères que l'on obtient combinés avec l'ammoniaque.

» L'auteur donne à ces acides le nom d'acides *naphtionique* et *thionaphtique*. La formule de ces acides, tels qu'ils existent dans les sels privés d'eau, est

$$C^{20}H^8AzS^2O^5.$$

L'acide naphtionique cristallisé est représenté par la formule

$$C^{20}H^8AzS^2O^5, HO + Aq.$$

» Il est blanc, presque insoluble dans l'eau froide et dans l'alcool, plus soluble dans l'eau bouillante, d'où il se dépose par le refroidissement sous forme de cristaux aciculaires d'un éclat satiné. Cet acide est assez énergique pour déplacer l'acide acétique de ses combinaisons; il est très-stable et n'est guère attaqué que par les oxydants énergiques. Ainsi l'acide chlorhydrique bouillant et l'acide sulfurique, à la température de 200 degrés, ne l'attaquent pas; l'acide nitrique bouillant l'attaque en le transformant en une matière résineuse brune.

» Les naphtionates sont tous solubles et cristallisent facilement. L'auteur rapporte les analyses des naphtionates de potasse, de soude et de chaux, et a déterminé les formes cristallines de ces deux derniers sels.

» Le naphtionate de potasse est anhydre.

» Ceux de soude et de chaux renferment 8 équivalents d'eau de cristallisation.

» *Acide thionaphtamique*. — Cet acide ne peut être obtenu à l'état libre, mais il forme des sels parfaitement définis qui ont été analysés. Voici quelques formules :

$C^{20}H^8AzS^2O^5, KO$, thionaphtamate de potasse;

$C^{20}H^8AzS^2O^5, BaO, 3Aq$, thionaphtamate de baryte.

» Les thionaphtamates de potasse, soude et ammoniaque, sont solubles et cristallisent. Les autres s'obtiennent par double décomposition. Lorsqu'on

essaye d'isoler l'acide thionaphtamique, il se défait en acide sulfurique et en *naphtalidine* (naphtalidame de Zinin $C^{20}H^9Az$). On obtient facilement et en abondance la naphtalidine en distillant un thionaphtamate.

» L'auteur signale une propriété de la naphtalidine qui n'avait pas encore été indiquée; c'est sa conversion, sous l'influence du perchlorure de fer et de corps oxydants, en *naphtaméïne,* substance nouvelle d'un beau bleu, et qui rappelle l'orcine par quelques propriétés.

» En résumé, l'auteur conclut que, sous l'influence du sulfite d'ammoniaque, la nitronaphtaline se transforme en naphtalidine, comme elle le ferait sous l'influence du sulfhydrate d'ammoniaque, avec cette différence que la naphtalidine naissante s'unit aux éléments de l'acide sulfurique pour former deux composés isomériques acides de la formule

$$C^{20}H^9AzS^2O^6 = HO + C^{20}H^8AzS^2O^5.$$

» A ce point de vue, les acides naphtionique et thionaphtique ont la plus grande analogie avec les acides formés par la réaction de l'acide sulfurique sur plusieurs matières organiques.

» Les deux acides en question présentent le même cas d'isomérie que les acides sulfovinique et iséthionique, avec cette différence qu'ils prennent naissance simultanément dans les mêmes circonstances et en quantité à peu près égale.

» Toutes les tentatives faites pour transformer l'un de ces acides en son isomère ont échoué. »

CHIMIE. — *Note sur la formation de l'acide nitrohippurique dans l'économie animale; par* M. César Bertagnini.

« L'auteur, préparateur de chimie à l'Université de Pise, a constaté un fait nouveau en examinant les modifications que subissent plusieurs matières organiques en traversant l'économie animale. En partant du fait connu de la transformation de l'acide benzoïque en acide hippurique, il a reconnu que l'acide nitrobenzoïque, introduit dans l'économie, donnait naissance à un acide qui passe dans l'urine. Cet acide peut être extrait, et offre à l'analyse la composition

$$C^{18}H^8Az^2O^{10}.$$

» Il doit être considéré comme de l'acide nitrohippurique. En effet, M. Bertagnini a dérivé de l'acide hippurique un acide nitrohippurique iden-

tique par ses caractères avec celui qui avait été extrait de l'urine dans les circonstances mentionnées plus haut. Il suffit, pour cela, de traiter l'acide hippurique par un mélange d'acide nitrique fumant et d'acide sulfurique.

» L'acide nitrohippurique, soit artificiel, soit extrait de l'urine, se dédouble en acide nitrobenzoïque et en sucre de gélatine lorsqu'on le traite par l'acide chlorhydrique.

» Il est curieux de voir tant l'acide benzoïque que l'acide nitrobenzoïque s'emparer des éléments du sucre de gélatine en traversant l'économie pour constituer soit l'acide hippurique, soit l'acide nitrohippurique. »

PHYSIQUE. — *Note sur un nouveau procédé pour obtenir des images photographiques sur plaqué d'argent; par* M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR. (Communiquée par M. CHEVREUL.)

« En m'occupant des belles expériences de M. Edmond Becquerel, et cherchant à fixer les couleurs si fugaces qu'elles font naître, j'ai reconnu qu'on peut obtenir des images identiques à l'épreuve daguerrienne, sans employer ni l'iode ni le mercure.

» Il suffit de plonger une plaque d'argent dans un bain composé de chlorure de sodium, de sulfate de cuivre, de fer et de zinc (les deux derniers ne sont pas indispensables pour l'effet), de l'y laisser quelques secondes, de laver à l'eau distillée et de sécher la plaque sur une lampe à alcool.

» On applique contre cette plaque *le recto* d'une gravure, on recouvre celle-ci d'un verre, et l'on expose une demi-heure au soleil ou deux heures à la lumière diffuse, puis on enlève la gravure. L'image n'est pas toujours visible; mais, en plongeant la plaque dans l'ammoniaque liquide faiblement étendue d'eau, l'image apparaît toujours d'une manière distincte (le cyanure de potassium et l'hyposulfite de soude produisent le même effet). L'ammoniaque, enlevant toutes les parties du chlorure d'argent qui ont été préservées de l'action de la lumière, laisse intactes toutes celles qui y ont été exposées; on lave ensuite à grande eau. Afin de réussir parfaitement, il faut que le contact de l'ammoniaque ne soit pas prolongé au delà du temps nécessaire pour enlever le chlorure d'argent qui n'a pas été modifié par la lumière.

» L'épreuve, après cette opération, présente le même aspect que l'image daguerrienne, regardée, dans la position où elle est vue, d'une manière distincte, c'est-à-dire que les ombres sont données par le métal à nu, et les clairs par les parties qui, ayant été modifiées par la lumière, sont devenues mates.

» On peut employer, comme pour l'épreuve daguerrienne, le chlorure d'or, si l'on veut fixer l'image, en lui donnant plus de vigueur qu'elle n'en aurait sans cela.

» Je me suis assuré que l'on peut obtenir l'image daguerrienne, en exposant la plaque d'argent chlorurée dans la chambre noire, en une heure au soleil, ou deux ou trois heures à la lumière diffuse, puis plongeant la plaque dans l'eau ammoniacale; conséquemment, l'image apparaît sans qu'on soit obligé de recourir à la vapeur mercurielle, laquelle, dans ce cas, ne produirait aucun effet.

» Avant peu, j'espère pouvoir opérer plus promptement et montrer des épreuves faites dans la chambre obscure, qui seraient aussi belles que celles que l'on obtient avec l'iode et le mercure. Je publierai en même temps tous les détails nécessaires à assurer le succès de ce procédé, et je montrerai aussi la possibilité de fixer l'image sur une plaque d'argent iodée, au moyen de l'ammoniaque, c'est-à-dire sans recourir pour cela aux vapeurs mercurielles et à l'hyposulfite de soude.

» *P. S.* J'ai reconnu que la plaque chlorurée chaude est plus sensible à l'action de la lumière que la plaque chlorurée froide. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur le mal de mer; par* M. **F. CURIE**. (Communiquée par M. **DUVERNOY**.) (Extrait.)

« On attribue, à juste titre, ce mal déchirant au double mouvement du tangage et du roulis.

» Examinons donc les effets du mouvement du navire. On admet généralement qu'à l'instant où le vaisseau s'abaisse, les parties flottantes du bas-ventre s'élèvent vers la poitrine et font remonter le diaphragme. Ne peut-on pas dire que la communication du mouvement ne se faisant pas instantanément, les intestins, étant mobiles, obéissent au mouvement plus tard que le corps qui reçoit l'impulsion du bâtiment? Lorsque, au contraire, le vaisseau s'élève sur le sommet des vagues, les viscères se précipitent dans les parties basses de l'abdomen et entraînent après eux le diaphragme qui s'abaisse relativement au thorax.

« Tous ces mouvements, auxquels on n'est pas habitué, dit M. Kéraudren, » occasionnent ces tiraillements de l'épigastre, l'un des plus pénibles symp- » tômes du mal de mer, et le seul ébranlement des nerfs phréniques suffit » pour déterminer les vomissements. Les ramifications du pneumogastrique, » du trisplanchnique, et surtout des deux ganglions semi-lunaires, placés » au centre de ces mouvements perturbateurs, ne réagiront-ils pas aussi sur

» l'estomac, les intestins et, pour le dire en un mot, sur tout l'organisme » animal? »

» D'un autre côté, M. Magendie a prouvé que le diaphragme était l'organe le plus nécessaire pour déterminer le vomissement.

» Ainsi les mouvements du navire agissant sur cet organe, comme nous l'avons dit, suffisent pour donner le mal de mer.

» Il suit de là que, pour faire cesser le mal ou pour le prévenir, il faut trouver le moyen de neutraliser les effets de ces mouvements ou de leur faire équilibre.

» Sans doute, si un médicament, comme l'émétique, peut affecter les nerfs phréniques et occasionner des vomissements, une autre substance peut produire le contraire; cependant jamais elle ne pourra empêcher le mouvement de va-et-vient du diaphragme, et par là l'irritation des nerfs et le désordre qui en est la suite. Je ne puis cependant pas nier complétement son heureuse influence. Ainsi les secours de la médecine, qui peuvent avoir leur utilité, ne pourront jamais être qu'un palliatif, insuffisant dans la plupart des cas. Il n'est donc pas étonnant que tant d'efforts aient été impuissants.

» On conçoit, en effet, qu'à une force physique, c'est une force de même nature qu'il faut opposer. Eh bien, nous la trouvons dans l'acte de la respiration dont nous pouvons heureusement disposer jusqu'à un certain point, et autant qu'il est nécessaire.

» Dans l'inspiration, le thorax, en écartant ses parois, augmente de capacité; l'air qui s'y trouve se raréfie, et l'air extérieur se précipite dans les poumons. Le diaphragme, qui en occupe la partie inférieure, s'abaisse et suit, par conséquent, un mouvement inverse de celui qu'il a lorsque le navire semble s'enfoncer dans les abîmes.

» Dans l'expiration, au contraire, le thorax se resserre et le diaphragme remonte, comme lorsque le vaisseau s'élève sur le sommet des vagues.

» Si donc l'acte de la respiration produit sur le diaphragme le même effet que l'acte combiné du tangage et du roulis, pour combattre le second il faut lui opposer le premier, *inspirer quand le navire descend, et expirer quand il s'élève*.

» Tel est le moyen facile par lequel on peut arrêter ou éviter les perturbations qui causent tant de trouble dans l'organisme.

» J'en ai fait la double expérience.

» Il ne faut pas croire cependant qu'il soit nécessaire d'être sans cesse en action; ce serait impossible et sans doute dangereux pour les poitrines déli-

cates. On se repose de temps en temps, et ce repos peut être de plus en plus long, à mesure que les organes s'habituent à ces mouvements inaccoutumés.

» Il est à présumer que, par ce procédé, on arrivera plus vite à supporter la mer, puisqu'on ne sera pas épuisé, ni même affaibli par la souffrance. C'est l'expérience qu'il me resterait à faire sur moi-même.

» Il y a encore une difficulté à lever.

» La durée des oscillations du vaisseau dépasse de beaucoup celles de la respiration. Voici comment on obvie à cet inconvénient.

» Lorsqu'on inspire l'air pendant le mouvement descendant, on le fait aussi lentement qu'on le peut, et si l'ascension ne se fait pas encore quand on a fini, on expire rapidement l'air qui a pénétré dans les poumons, et l'on inspire de nouveau avec lenteur. On répète l'action autant qu'il est nécessaire.

» De même pendant l'ascension, on expire lentement, profondément, et, si cela ne suffit pas, on inspire rapidement une nouvelle quantité d'air pour l'expirer avec lenteur, et ainsi de suite, tant que dure le mouvement ascensionnel.

» Quoique mon procédé, sans autre secours, m'ait réussi au delà de toute espérance, rien n'empêche d'y joindre quelques-uns des moyens qui ont été proposés, surtout de se coucher; de se placer de préférence vers le centre de gravité du navire pour diminuer l'amplitude des oscillations; de fermer les yeux pour ne pas être étourdi par l'instabilité des objets environnants; enfin, comme l'a proposé M. Vasse, de se comprimer l'abdomen par le moyen d'une ceinture, pour empêcher, autant que possible, le mouvement des intestins. Les deux premiers moyens faciliteront le jeu de la respiration; le troisième peut-être lui sera-t-il contraire dans un sens et favorable dans l'autre.

» Il serait sans doute utile, pour certains tempéraments, de faire usage de médicaments propres à calmer et à fortifier les nerfs. »

Après cette communication, M. **Arago** observe que M. Wollaston a déjà indiqué et fait usage avec avantage de la méthode de M. Curie.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations d'étoiles filantes et de bolides, faites à Berne pendant le mois d'août; par* M. **Wolf**.

« Les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* nous apprennent que M. Coulvier-Gravier a observé en août passé plusieurs bolides. Peut-

être ne sera-t-il pas sans intérêt d'apprendre que parmi les quatre cent soixante-trois étoiles filantes et bolides que j'ai observés à Berne au mois d'août, il y en a deux qui paraissent correspondre à des observations de M. Coulvier-Gravier. J'ai inscrit dans mon journal cent dix-neuf étoiles filantes et bolides, dont les points extrêmes de leur trainée visible sont fixés par leur ascension droite et leur déclinaison. Voici les deux bolides que je crois être les mêmes que ceux qui ont été observés par M. Coulvier-Gravier.

TEMPS MOYEN.		LIEU DE DÉPART.		LIEU D'EXTINCTION.	
		Æ.	D.	Æ.	D.
1850.					
8 août...........	$12^h\ 32^m$	79°. 0'	+ 44°.52'	94°.25'	+ 34°.45'
10 août...........	$11^h\ 54^m$	212 48	+ 51 18	215.57	+ 32. 0

» D'abord ils étaient de couleur rougeâtre, puis bleuâtre; le second avait le diamètre apparent de Jupiter, et au moment de son extinction, on aurait dit une petite bombe qui éclatait en répandant des étincelles. »

CHIMIE. — *Sur la présence de l'iode dans les eaux douces et dans les plantes terrestres.* (Extrait d'une Lettre de M. **Marchand.**)

« Je viens de lire les conclusions d'un Mémoire de M. Chatin sur l'existence de l'iode dans les eaux douces et dans les plantes terrestres.

» Ayant obtenu une partie des résultats signalés par M. Chatin avant la publication de son Mémoire, j'avais consigné dans une Note, renfermée dans un paquet cacheté déposé à l'Académie le 21 juillet dernier, les conclusions de mon travail sur le même sujet.

» Ces conclusions sont développées dans cette Note sous les sept propositions suivantes :

» 1°. Toutes les eaux naturelles, à moins de circonstances dont je vais parler, contiennent de l'iode et du brome;

» 2°. Toutes ces eaux contiennent de la lithine;

» 3°. Toutes, quand elles prennent leur source dans les terrains superficiels de la craie ou dans les terrains calcaires, contiennent du fer;

» 4°. L'origine de l'iode et du brome dans les eaux provient surtout de

l'enlèvement de ces principes, aux eaux de la mer, par les vapeurs ou les particules aqueuses qui s'en échappent incessamment, et qui, transportées sur les continents, retombent à leur surface à l'état de pluie, de neige ou de grêle;

Les eaux de pluie et de neige contiennent généralement une proportion appréciable d'iodure et de bromure.

» 5°. Dans les pays bien boisés, l'iode et le brome peuvent disparaître du sein des eaux qui les tiennent en dissolution, en passant à l'état salin, sous l'influence des forces vitales, au nombre des principes minéraux fixés par les végétaux.

» Les cendres de la plupart des bois de nos forêts contiennent de l'iode.

» 6°. Les causes déterminantes du goître et du crétinisme ne se trouvent pas dans l'existence du carbonate magnésique dans les eaux dont les goîtreux et les crétins font usage pour leurs besoins alimentaires;

» 7°. La cause déterminante de ces maladies existerait plutôt dans l'absence de l'iode et du brome, du nombre des principes constitutifs de ces eaux. »

Comme la Note dans laquelle se trouvent consignées ces propositions, en contient encore quelques autres que l'auteur ne croit pas devoir publier dès à présent, il demande qu'elle ne soit pas encore ouverte. Aussitôt que son travail sera terminé et qu'il pourra être soumis au jugement de l'Académie, M. Marchand annonce qu'il s'empressera de réclamer l'ouverture de son paquet.

M. Santini adresse une éphéméride de la comète périodique de 6$^{\text{ans}}\frac{3}{4}$, calculée en tenant compte des perturbations produites sur les éléments elliptiques de cette comète par Jupiter et par Saturne.

Passage au périhélie, 1852, septembre..........	28,52921, temps moyen de Berlin.	
Longitude du périhélie..........................	109°. 8′ 16″,90	Équinoxe moyen
Longitude du nœud..........................	245.52.29,23	du 28 septembre 1852.
Inclinaison sur l'écliptique......................	12.33.16,21	
Angle dont le sinus est l'excentricité............	49. 7.58,83	
Mouvement moyen diurne sidéral..............	534″,912423	
Logarithme du demi-grand axe................	0,5478159	

M. Leuret, à l'occasion du Mémoire lu à l'Académie, dans la séance du 9 septembre, par M. Gratiolet, *sur les plis cérébraux de l'homme et des primates*, rappelle que dans son *Anatomie comparée du système nerveux*,

tome I^er, partie 2^e, publiée en 1839, il a donné la description des circonvolutions du cerveau des singes et étudié leur disposition comparativement avec celle du cerveau de l'homme et de l'éléphant.

(Renvoyé à la Commission chargée d'examiner le travail de M. Gratiolet.)

M. **Carro** communique des détails sur un arc-en-ciel lunaire non coloré qu'il a observé à Meaux, le 23 septembre 1850.

M. **Gatel** fait connaître quelques modifications qu'il a apportées au procédé de photographie sur papier; elles auraient, suivant lui, pour avantage de rendre le papier plus sensible et l'opération plus rapide.

(Renvoyé à la Commission nommée pour examiner le travail de M. Blanquart-Evrard, de Lille.)

M. **Fleury** demande s'il ne serait pas possible de se servir de la photographie pour déterminer la distance des étoiles, en rendant sensibles les dimensions apparentes de ces astres et la variation de ces dimensions avec celle du pouvoir amplifiant des lunettes.

M. **Metayer** propose un moyen de son invention pour accélérer la marche des vaisseaux.

M. **J. Roseti** adresse une Note imprimée sur un moyen d'arrêter la propagation de l'insecte qui attaque les oliviers.

(Comme l'Académie est dans l'usage de ne point s'occuper des Communications imprimées, il ne peut être fait de Rapport sur la Note de M. Roseti.)

M. **Ferdinand Lemaitre** communique le projet d'un pont qu'il nomme *aérostatique,* destiné à établir une communication entre Calais et Douvres.

M. **Vallot** écrit que la maladie qui attaque les raisins de table, et que l'on attribue à la présence de l'*Oidium leuconium,* lui paraît être le résultat du développement d'un Cryptogame du genre *Erysiphe.*

Un **Anonyme** envoie une Note relative à un moyen de diriger les aérostats.

(L'Académie ne s'occupant jamais des communications anonymes, il n'y a pas lieu de prendre en considération la Note indiquée.)

M. **Brachet** adresse un Mémoire sur l'impossibilité de diriger les aérostats.

M. **Brachet** dépose un paquet cacheté.
Ce dépôt est accepté.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 16 septembre 1850.)

Page 416, ligne 14, *au lieu de* 2.3, *lisez* 3.4.

(Séance du 23 septembre 1850.)

Page 457, ligne 21, *au lieu de* concours des prix de Médecine et de Chirurgie, *lisez* concours du prix de Physiologie expérimentale.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 septembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 13; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXX; septembre 1850; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome VI; n° 3. Paris, 1850; in-8°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome LXXI; in-4°.

Catalogue des brevets d'invention pris du 1er janvier au 31 décembre 1849, dressé par ordre de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce. Paris, 1850; in-8°.

Inauguration d'un monument à la Mémoire de LOUIS-NICOLAS VAUQUELIN. *Notice biographique de ce chimiste; par* M. A. CHEVALLIER; broch. in-8°.

Le guide du voyageur aérien. Faits recueillis. Explorations. Découvertes. Appel aux aéronautes. Paris-Nantes; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 23; 15 septembre 1850; in-8°.

Revue des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome III; n° 12; septembre 1850; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; août 1850; in-8°.

Sull' azione... *Sur l'action du sulfite d'ammoniaque sur la nitronaphtaline et sur les produits qui en dérivent; étude de chimie organique faite par* M. R. PIRIA. Pise, 1850; broch. in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 39.

Gazette des Hôpitaux; n^os^ 113 à 115.

Le Magasin pittoresque; septembre 1850.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 OCTOBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Extrait d'une Lettre adressée (de* Canon *près Caen, le* 30 *septembre* 1850) *par* M. ÉLIE DE BEAUMONT *à* M. Constant Prevost.

« J'ai lu ce matin, avec un sensible plaisir, dans le *Compte rendu* de la séance du 23 septembre, les remarques que vous avez lues à l'Académie à l'occasion de ma Note sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes. Je vous sais gré particulièrement de la manière obligeante dont vous avez bien voulu rappeler les aperçus relatifs aux effets du refroidissement du globe que j'ai joints originairement à l'édition in-4° de mon Mémoire sur les montagnes de l'Oisans (en mentionnant que M. Fenéon m'avait dit avoir eu aussi, de son côté, la même idée), et que j'ai reproduits plus tard dans ma Notice sur les systèmes de montagnes insérée dans le *Manuel géologique*.

» Quelques-unes de vos remarques tendraient à rappeler que je me suis toujours senti porté à respecter et même à défendre les travaux de ceux qui nous ont frayé la route de la science. Je suis heureux de pouvoir vous prouver, par un nouvel exemple, que je n'en ai pas excepté les doctrines que vous avez professées dès votre début dans la carrière, en les maintenant judicieusement dans les limites au delà desquelles elles s'écarteraient

de la vérité. Pour cela, je prends la liberté de vous adresser ici deux pages de ma nouvelle Notice sur les systèmes de montagnes, qui ont été imprimées l'année dernière et qui auraient paru depuis plusieurs mois si les calculs auxquels j'ai dû me livrer ensuite avaient exigé moins de temps :

« Le *système des causes actuelles* a pu paraître un retour à la froide » raison, lorsqu'il n'avait à combattre que la notion vague de quelques » grandes révolutions, dont la nature et la cause étaient également indé- » terminées. Il n'attaquerait pas sous des auspices aussi favorables une série » régulière de faits clairement définis. On connaît déjà, en Europe, plus » de vingt systèmes de montagnes, c'est-à-dire les traces principales de » plus de vingt révolutions. Le temps n'est peut-être pas éloigné où l'on » pourra en signaler plus de cent sur la surface entière du globe. Cette » série de grands phénomènes, par cela seul qu'elle sera très-nombreuse, » sera moins opposée, dans sa forme, à la série de petits effets dans la- » quelle on a cru pouvoir circonscrire la puissance de la nature. En pre- » nant une forme analogue à cette dernière, elle cessera de paraître in- » compatible avec elle et de sembler, à priori, moins probable.

» L'école de Saussure ne s'est jamais montrée opposée à l'invocation des » causes actuelles. Jamais elle n'a nié que le vent, la pluie, les torrents, » les courants, les marées, les tremblements de terre, etc., etc., ne soient » des puissances aussi vieilles que le monde : seulement elle a reconnu que » la surface du globe porte aussi les traces de phénomènes plus énergiques. » Si les partisans *exclusifs* des causes actuelles pouvaient admettre quel- » ques correctifs à une doctrine dont le prestige repose, en grande partie, » sur ce qu'elle a d'absolu, ils reconnaîtraient qu'une série régulière de plus » de cent révolutions peut-être est beaucoup moins contraire à leurs prin- » cipes que ne l'auraient été trois ou quatre révolutions jetées au hasard » au milieu des âges, comme celles auxquelles on semble quelquefois en- » core rapporter vaguement, par une vieille habitude, le commencement » ou la fin des périodes *paléozoïque secondaire* et *tertiaire;* ils compren- » draient qu'en consolidant, en personnifiant et en multipliant les révolutions » du globe, sous la forme et la dénomination de *systèmes de montagnes*, » composant une série nombreuse et d'une régularité rationnelle, je marche » relativement à eux dans une *voie de conciliation*.

» J'y marcherais plus directement encore en cherchant, comme nous le » verrons plus loin, la cause de ces phénomènes violents et passagers dans » les effets nécessaires d'une cause lente et toujours subsistante, le refroi- » dissement séculaire de notre globe, si cette cause n'était pas *systémati-*

» *quement* repoussée par les personnes qui soutiennent que la nature minérale n'a jamais subi aucun changement (1). »

(1) Je suis entièrement de l'avis de M. Élie de Beaumont, *les causes actuelles* ne sont pas seulement celles que journellement nous voyons agir d'une manière lente et continue, ce sont aussi celles qui, accidentellement, violemment et subitement, produisent des effets insolites qui n'ont cependant rien de contraire aux lois qui nous paraissent régir actuellement le monde physique; un tremblement de terre, une éruption volcanique, la rupture d'une digue, l'élévation ou l'abaissement relatifs de parties du sol, et, par suite, des dislocations, l'apparition de nouvelles montagnes, le déplacement des eaux, des déluges passagers ou des submersions et émersions permanentes, sont des causes et des effets de l'ordre *actuel* qui peuvent expliquer la plupart des phénomènes géologiques de tous les âges, de même que la contraction du noyau planétaire et le ridement de son enveloppe sont les résultats nécessaires du refroidissement inégal de ces parties et les conséquences d'une loi scientifiquement reconnue. Mais, par exemple, la création d'une espèce nouvelle, telle qu'un lichen ou un chêne, un insecte ou un pachyderme, venant à augmenter tout à coup et en même temps, dans un grand nombre de localités éloignées les unes des autres, le nombre des espèces précédemment créées; ou bien encore le renouvellement total des êtres, que des *révolutions du globe* auraient anéantis, par des espèces nouvelles différentes des anciennes, bien que rentrant dans les genres, les ordres et les classes des précédentes créations détruites : ce sont là des effets étranges, extraordinaires, inexplicables encore pour notre intelligence et dont les causes sont pour elle *miraculeuses*.

Je sais bien que l'on a dit et que l'on dira encore qu'il n'est pas moins difficile de comprendre l'apparition des premiers êtres à la surface de la terre que d'admettre autant de créations distinctes qu'il y a eu de grandes dislocations du sol, et de supposer que chaque dépôt a eu sa faune et sa flore particulière : à cela, il n'y a que le doute philosophique à opposer, en motivant ce doute, 1° sur ce que le gisement des fossiles bien étudié ne s'accorde pas plus avec l'idée de grandes destructions subites qu'avec celle de nouvelles créations; 2° sur ce que les trois quarts de la surface du sol sont inondés, que le tiers du quart habitable est à peine connu, que nous n'avons encore examiné réellement que quelques points de l'Europe centrale qui n'est qu'une fraction bien minime des continents; et 3°, enfin, sur ce que les fossiles ne sont que les restes des êtres accidentellement enfouis aux diverses périodes qui ont précédé la nôtre.

La doctrine des *causes actuelles* n'admet pas plus la constance que la perpétuité dans les effets; ceux-ci deviennent nécessairement des causes secondaires qui modifient les effets subséquents et qui souvent font cesser d'anciens phénomènes et donnent lieu à de nouveaux. Ainsi, pour choisir un exemple, à mesure que le refroidissement de la masse planétaire diminue l'épaisseur de la zone encore malléable et augmente celle du sol, les effets du retrait doivent et devront varier; lorsque toute la masse du sphéroïde sera solide de sa surface à son centre, les dislocations du sol seront peut-être impossibles? On peut encore supposer que les glaces polaires, les glaciers des montagnes constituent un phénomène nouveau qui n'a commencé à se manifester qu'à un certain degré de refroidissement, etc.

(*Note de M. Constant Prevost.*)

» Quant à ce qui concerne la production du relief des montagnes, une manière de voir qui a reçu l'assentiment d'un grand nombre d'observateurs mérite sans doute de conserver un avocat, et je vous demande la permission, mon cher confrère, de ne pas cesser encore d'être celui du mot *soulèvement*. Mais, ainsi que vous le remarquez parfaitement, *il n'y a jamais prescription contre la vérité,* et si, comme je suis toujours assez porté à le croire, le mot soulèvement est l'expression d'une vérité, cette vérité peut se passer d'une discussion nouvelle et immédiate.

» Je serais très-flatté, monsieur et cher confrère, que cette Lettre vous parût mériter d'être communiquée à l'Académie et insérée dans le *Compte rendu* comme complément des remarques que vous y avez consignées. »

Après cette communication, **M. Constant Prevost** met sous les yeux de l'Académie deux tableaux qui lui ont servi depuis longtemps dans ses cours pour exposer les divers systèmes relatifs à la formation du relief du sol, et il donne une explication verbale de ces tableaux :

« Le premier, qui date de 1822, représente la série des diverses causes et accidents qui ont produit et changé le relief du sol; adoptant en partie dès lors les idées de Deluc, il indique que les anfractuosités, la brisure, l'inclinaison, la verticalité de dépôts d'abord horizontaux, sont le résultat de l'affaissement du sol extérieur sur la masse planétaire devenue moins volumineuse par suite de son refroidissement.

» Le second tableau, qui a plus de quinze années d'existence publique, met en regard les deux hypothèses soutenues contradictoirement pour expliquer la formation des montagnes :

» A. L'hypothèse qui suppose que, par suite du refroidissement, la croûte consolidée a été ondulée, plissée et fracturée, et que les fragments, chevauchant les uns sur les autres, ont pris diverses inclinaisons.

» Les conséquences de cette hypothèse sont :

1°. Dépressions plus considérables que les protubérances.	
2°. Abaissement du niveau général des mers à chaque époque de dislocation.	Accord avec les faits et l'état actuel des continents.
3°. Mise à sec ou émersion de plages non disloquées et encore dans leur position normale.	Accord avec les faits : terrains tertiaires, secondaires et même primaires de formation marine en couches horizontales; marques du séjour des eaux sur les falaises et dans les vallées des fleuves; terrasses parallèles, etc.
4°. Sortie lente des matières ignées par les fissures de dislocation, aussi bien sur les arêtes saillantes que dans les profondeurs.	Accord avec les faits : phénomènes volcaniques; sortie et écoulement des laves; dikes à parois parallèles; failles par abaissement; filons non remplis ou remplis par le haut.
5°. Diminution du volume total de la terre.	Résultat d'accord avec l'hypothèse de l'origine ignée de la masse planétaire et de son refroidissement.

» B. L'hypothèse qui suppose que l'écorce consolidée a été poussée en dehors, fracturée, *sous levée* par des matières sous-jacentes faisant effort pour sortir.

» Les conséquences de cette hypothèse sont :

1°. Chaque protubérance produite par *soulèvement* déplace une quantité d'eau égale à son volume.	
2°. Élévation du niveau général des mers après chaque soulèvement.	Contraire aux faits.
3°. Submersion des plages non soulevées par suite du refoulement des eaux déplacées.	Contraire aux faits, puisque sur tous les rivages des mers, autour des continents et des îles, on voit des marques horizontales et parallèles du séjour des eaux.
4°. Sortie violente des matières ignées par les ouvertures qu'elles auraient faites au sol et au sommet des points élevés.	Contraire aux faits dans les formations volcaniques; la production des cônes par éruptions successives, sortie et marche lente des laves, souvent presque pas de dérangement dans le sol sous-jacent.
5°. Augmentation du volume de la terre.	Résultat contraire à toutes les données acquises et aux lois du refroidissement des corps.

ZOOLOGIE. — *Sur les organes de génération de divers animaux.* — Troisième Fragment. — *Des organes de génération dans la famille des Scorpions; par* M. **Duvernoy.** (Extrait par l'auteur.)

« J'ai divisé ce fragment en quatre parties.

» Je donne, dans la *première*, le résultat de mes propres observations sur les organes femelles de génération des *Scorpions*.

» La *deuxième* comprend le résumé de mes recherches sur les organes mâles dans la même famille.

» Dans la *troisième*, qui est historique, j'analyse les travaux de quatre anatomistes célèbres qui m'ont précédé dans ce genre d'investigations.

» La *quatrième partie* est relative aux applications que l'on pourra faire des différences organiques que je fais connaître, pour la détermination des espèces et des genres de cette grande famille d'Arachnides.

» La seconde édition des *Leçons d'anatomie comparée* renferme, dans son huitième tome (ou neuvième volume), pages 342-345, une nouvelle description des organes femelles de génération, dans la grande famille des *Scorpions*.

» A la suite des recherches anatomiques que j'avais entreprises pour cette description, j'avais reconnu que ces organes, quoique formés d'après un seul et même plan, très-caractéristique et très-original, présentaient cependant deux types, dans l'un desquels ce plan est modifié d'une manière importante.

» Cette considération nouvelle méritait d'être développée et expliquée par des figures.

» C'est, entre autres, le but que je me suis proposé en rédigeant ce fragment.

Conclusions.

» 1°. Je viens de faire voir que l'ovaire tubuleux et en réseau à larges mailles, ou en treillis, des *Scorpions*, présente les deux types d'organisation que j'avais distingués dès 1845;

» 2°. Que, dans l'un et l'autre cas, les ovules se développent, en premier lieu, dans la paroi de ces tubes, sorte de gangue proligère, et que leur capsule nutritive est comme repoussée en dehors, aux dépens de cette paroi, à mesure de l'accroissement des ovules.

» 3°. Ces capsules développées, et renfermant des ovules mûrs, sont de

forme sphérique, avec un pédicule étroit, dans l'un des deux types d'organisation de l'ovaire; elles sont oblongues et deviennent de plus en plus allongées dans l'autre. Dans ces deux cas, le pédicule par lequel elles adhèrent au tube de l'ovaire, a un canal qui fait communiquer la capsule et l'ovule qu'elle renferme, avec celui de l'ovaire, resté libre et perméable pour la fécondation, par cet admirable développement des ovules hors du tube de l'ovaire.

» 4°. En effet, la fécondation devant être intérieure, si les ovules s'étaient développés dans les canaux de l'ovaire et placés en série les uns devant les autres, il n'y aurait eu que les premiers vers lesquels la liqueur fécondante aurait pu avoir accès, et la plupart des trente à soixante ovules d'une même portée, n'auraient pu être fécondés.

» 5°. Après la fécondation, les ovules viennent se placer en série dans les tubes ovariens, pour le développement des fœtus d'une même gestation. Cette circonstance a lieu dans l'organisation de l'ovaire appartenant aux genres *Scorpius*, *Androctonus* et *Telegonus*.

» 6°. Mais dans le genre *Buthus*, le développement des fœtus s'effectue dans la même capsule qui a servi au développement des ovules, avant leur fécondation. Cette particularité, très-exceptionnelle, rappelle celle du développement des *Pœcilies* que j'ai fait connaître. C'est la seconde exception, si je ne me trompe, à la loi que j'avais cru reconnaître dans le règne animal, qui veut que, dans la génération bisexuelle, le germe libre ou l'ovule se sépare toujours de sa capsule nutritive, pour la fécondation ou après celle-ci; et que le lieu d'incubation pour le développement du fœtus, même intérieur, soit constamment différent de celui où l'ovule se développe.

» 8°. Outre ces différences dans le lieu ou l'organe d'incubation, le développement du fœtus présente, dans ces deux types d'organisation de l'ovaire, quelques particularités remarquables qui distinguent encore les espèces et les genres que ces types caractérisent.

» 9°. A ne considérer que les différences que présentent les ovaires, on pourra déjà réunir dans le même groupe, d'après mes observations, trois des huit genres dans lesquels la famille des Scorpions est divisée (1); ce sont les genres *Scorpius*, *Androctonus* et *Telegonus*. Le genre *Buthus* formerait, d'après le même principe, un groupe à part. Mais il resterait à examiner les quatre autres genres, pour voir s'ils se rapportent à l'un ou à

(1) *Voir* les *Insectes aptères*, par MM. Walcknaer et Gervais, tome III.

l'autre type, ou bien s'ils en présenteraient un autre? Ce qui n'est pas pro
bable.

» 10°. Les organes mâles ont été arrangés, du moins pour les glandes spermagènes, sur le même plan que les glandes ovigènes; ce sont des tubes anastomosés entre eux et réunissant souvent, par une ou plusieurs branches transversales, les glandes des deux côtés.

» 11°. Je ne saurais assez faire remarquer que la forme tubuleuse et en échelle, ou en réseau à larges mailles, qui distingue si éminemment l'ovaire des *Scorpions*, se reproduit, plus ou moins complétement, dans les glandes spermagènes.

» 12°. Que ces dernières glandes restent réunies ou séparées, il y a toujours deux canaux déférents, qui s'ouvrent, avec les canaux excréteurs de deux vésicules ou glandes séminales, dans l'organe de copulation.

» 13°. L'appareil de copulation ne distingue pas moins la famille des *Scorpions* que les autres organes de génération de ces animaux.

» 14°. On sait, depuis longtemps, qu'il n'y a qu'une vulve ouverte entre les peignes, dans laquelle aboutissent les deux oviductes.

» 15°. Les organes mâles de copulation sont deux lames cornées, qui se prolongent plus ou moins dans l'abdomen, sur les côtés du foie, et se portent au dehors, très-rapprochées l'une de l'autre, pour paraître de même entre les peignes, avec une forme variable, mais toujours terminée en pointe ou canaliculée.

» 16°. Ces lames, décrites par les anatomistes qui m'ont précédé, et dont la fonction a été méconnue par Treviranus, mais bien déterminée par M. Léon Dufour, pour le *Scorpion roussâtre*, sont enfermées pour leur partie abdominale dans une gaîne membraneuse. Elles offrent la singularité d'une verge, dont la plus grande partie reste dans le corps et la plus petite seulement paraît au dehors.

» 17°. Leur forme et leurs proportions varient d'ailleurs beaucoup d'un genre à l'autre, ainsi que l'on pourra s'en convaincre par les figures que nous en publions (1). Nous ne doutons pas que les différences qu'elles présenteront, lorsqu'elles auront pu être étudiées dans tous les genres, ne donnent de bons caractères pour rectifier ou confirmer les groupes génériques, tels qu'ils sont établis seulement d'après des caractères extérieurs. Les divers degrés d'importance de ceux-ci ont besoin d'être contrôlés par la connaissance détaillée de l'organisation intérieure. »

(1) Ce Mémoire est accompagné de deux planches comprenant seize figures.

M. Augustin Cauchy dépose sur le bureau un exemplaire de son Mémoire *sur les lois de la réflexion et de la réfraction opérées par la surface extérieure d'un cristal à un ou à deux axes optiques.* Ce Mémoire doit paraître dans le XXIII^e volume des *Mémoires de l'Académie.*

RAPPORTS.

PHYSIQUE. — *Rapport sur une Note de* M. Boutigny, *intitulée :* Sur la force qui maintient les corps à l'état sphéroïdal au delà du rayon de leur sphère d'activité physique et chimique.

(Commissaires, MM. Becquerel, Despretz, Babinet rapporteur.)

« L'Académie a souvent eu à s'occuper des faits nombreux et importants, découverts ou étudiés par M. Boutigny, et qui ont principalement rapport aux phénomènes qui résultent de l'action des corps échauffés sur les liquides, action d'après laquelle ces derniers sont ou semblent être dans un état moléculaire particulier, que M. Boutigny a désigné par le nom d'*état sphéroïdal*. M. Boutigny, après la constatation des faits connus, et la découverte de faits nouveaux, passe, dans la présente Note, à l'étude des lois physiques qui règlent l'action sphéroïdale, et, quant à la nature intime de la force qui tient les liquides sphéroïdalisés à distance des corps échauffés qui les supportent, il maintient l'existence d'une vraie répulsion à distance sensible, et combat, par des expériences décisives, l'opinion de ceux qui seraient tentés de rapporter la suspension des liquides à l'état sphéroïdal à une interposition de la vapeur émanée du liquide entre ce liquide même et le vase échauffé où il est contenu.

» Pour ôter toute idée d'action statique ou dynamique de la vapeur, M. Boutigny a fait un vase où la vapeur ne peut aucunement être coercée. C'est un simple fil de platine contourné en spirale un peu creuse et dont les diverses spires ne sont point en contact, de manière à laisser un libre passage aux liquides qu'on y verse à froid, et à leurs vapeurs dans tous les cas. En effet, après avoir chauffé cette capsule ou, pour mieux dire, ce tamis d'une nouvelle espèce, l'eau, l'alcool, l'éther, l'iode y restent à l'état sphéroïdal et sans couler au travers, tandis que leurs vapeurs le traversent sans peine, comme il est facile de le voir pour l'alcool et l'éther dont les vapeurs s'enflamment au-dessous de la capsule que forme le fil enroulé en spirale, et pour l'iode par l'inspection immédiate de sa vapeur qui forme une couche épaisse au-dessous des spires du fil.

» Ainsi le passage libre des vapeurs au travers des interstices du crible nouveau, dans lequel M. Boutigny a sphéroïdalisé les liquides, ôte toute idée de l'action d'une vapeur contenue entre le vase et le liquide et qui, soit par sa force élastique à l'état d'équilibre, soit par un courant ascendant agissant dynamiquement, contre-balancerait le poids considérable du sphéroïde liquide.

» L'action à distance sensible étant admise par M. Boutigny, il est évident que ce physicien ingénieux et actif doit être conduit immédiatement à l'étude expérimentale de cette loi de distance. C'est, pour le moment, la principale recommandation que votre Commission pense devoir être faite à M. Boutigny, tout en engageant l'Académie à donner son approbation aux expériences que contient la présente Note. Ici, comme dans toutes les branches des sciences d'observation, les faits doivent conduire à des lois expérimentales numériques, et celles-ci doivent servir de base à des théories qui puissent embrasser comme conséquences et les faits et les lois. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les Cétacés du genre* Ziphius, *de Cuvier, et plus particulièrement sur le* Ziphius cavirostris; *par* M. PAUL GERVAIS. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« Au commencement du mois de mai dernier, un Cétacé, long de 6 à 7 mètres, vint échouer sur la plage des Aresquiers, entre Frontignan et Villeneuve-lès-Maguelone (département de l'Hérault). Averti vers la fin du même mois seulement, je parvins néanmoins à réunir quelques fragments importants du squelette, et, parmi eux, la plus grande partie du crâne, la mâchoire inférieure, puis toutes les vertèbres du tronc et l'omoplate. Elles indiquent un animal très-voisin de l'*Hyperhoodon* de l'Océan, mais de moindre grandeur et dépourvu des crêtes osseuses qui surmontent comme une double muraille verticale les maxillaires de ce Cétacé, et en font l'animal le plus voisin des Cachalots. C'est surtout à un crâne, trouvé à Fos-lès-Martigues (Bouches-du-Rhône), et décrit par Cuvier sous le nom de *Ziphius cavirostris*, comme provenant d'une espèce perdue, que le crâne de notre Cétacé ressemble, et j'ai pu m'assurer, par une comparaison attentive, qu'il provenait bien d'un animal de la même espèce, quoique les naturalistes

s'accordent à regarder encore le *Ziphius cavirostris* comme un animal éteint. Celui-ci a même été attribué, tantôt à la faune miocène, tantôt à l'étage des terrains parisiens, c'est-à-dire à l'éocène. Cependant Cuvier s'était borné à dire que son crâne de *Ziphius cavirostris* avait été trouvé sur la plage, et il suffit de l'examiner pour constater qu'il n'a subi qu'un commencement de pétrification. Il est même à peu près certain qu'il aura été rejeté par la mer à une époque géologiquement très-récente.

» Un premier résultat de mon travail est donc la démonstration définitive de l'erreur qu'on avait commise en regardant le *Ziphius cavirostris* comme une espèce perdue, et en l'attribuant à l'une des faunes antérieures à celles qui peuplent aujourd'hui le globe.

» Mon Mémoire renferme aussi une description comparative des deux crânes de cette espèce, recueillis sur les côtes françaises de la Méditerranée, et l'indication des caractères par lesquels ils diffèrent de ceux de l'*Hyperhoodon,* du *Delphinus sowerbensis,* nommé aussi *D. micropterus,* et du *Delphinus densirostris,* Blainv., que l'on sait aujourd'hui habiter la mer des Indes.

» Je décris aussi les dents du *Ziphius cavirostris,* soit les inférieures, qui ressemblent à celles de l'Hyperhoodon et ont la même position, soit les supérieures, qui consistent en deux terminales, de forme olivaire, plus petites que les inférieures, suivies, de chaque côté, par plusieurs autres dents fort petites, et retenues seulement par la peau des gencives. Toutes ces dents sont presque entièrement enveloppées de matière cémentiforme.

» Les anciens ne paraissent pas avoir eu connaissance du Ziphius de la Méditerranée. Il n'en est pas question non plus dans Rondelet, ni dans les auteurs antérieurs à G. Cuvier. Depuis qu'il a été observé par ce dernier naturaliste, il paraît n'avoir été vu, ou du moins signalé dans les ouvrages de zoologie, que fort rarement, et, dans aucun cas, on n'a reconnu l'identité spécifique de l'individu supposé fossile avec ceux observés vivants; ceux-ci ont même été dénommés comme s'ils étaient nouveaux pour la science. Ainsi Risso a fait, d'un individu échoué à Nice, son *Delphinus Desmaresti,* M. Doumet en a signalé un de la côte de Corse comme étant l'Hyperhoodon ordinaire, et M. Cocco a établi, d'après un individu échoué dans le détroit de Messine, le *D. Philippii* que M. A. Wagner a regardé à tort comme de même espèce que le *D. micropterus.*

» Quant aux affinités du *Ziphius cavirostris,* j'établis qu'il est fort voisin de l'Hyperhoodon, ainsi que l'avait admis Cuvier, et qu'il appartient à la même famille que ce Cétacé, aussi bien que le *Delphinus sowerbensis* et le

D. densirostris. Ce dernier est remarquable par la solidité de son rostre qui n'a pas en dessus la gouttière ou canal, visible dans les autres espèces, et sa mâchoire inférieure porte au milieu de son bord dentaire une paire de grandes alvéoles indiquant la présence d'une dent presque aussi forte que celle des Cachalots, mais plus comprimée. Je prends le *Delphinus densirostris* pour type d'un genre particulier, sous le nom de *Dioplodon*, et je crois qu'il faut rapporter au même genre, malgré quelques légères différences du crâne et même de la dentition, le *Delphinus sowerbensis* ou *micropterus*, que M. Lesson a placé dans deux de ses genres : les *Aodon* (*Nodus*, Wagler) et les *Diodon*; de ces deux noms, l'un a une signification fautive, et l'autre était déjà employé dans une autre acception en zoologie.

» Deux autres espèces sont placées par Cuvier dans son genre *Ziphius*, ce sont : le *Z. planirostris* de l'argile d'Anvers, et le *Z. longirostris* d'origine inconnue; le second est celui qui se rapproche le plus du *Dioplodon densirostris*, mais on ne peut assurer son genre non plus que celui du *Z. planirostris* avant de connaître leur mâchoire inférieure.

» L'*Hyperhoodon*, le *Ziphius cavirostris*, le *Ziphius planirostris* et les *Dioplodon* constituent une famille distincte de Cétacés, intermédiaire aux Delphinorhynques véritables (*Stenodelphis*, *Inia* et *Platanista*) et aux Cachalots. Je donnerai à cette famille le nom de *Cétacés ziphioïdes*. Le Narwhal et l'Anarnack, qu'on en avait rapprochés sous le nom d'*Hétérodontes*, sont, au contraire, plus voisins des *Delphinus Rissoi* et *griseus*, et forment une tribu dans la grande catégorie des Cétacés delphinoïdes. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la réflexion de la chaleur; par* MM. F. DE LA PROVOSTAYE *et* P. DESAINS. (Extrait par les auteurs.)

(Renvoi à la Section de Physique générale.)

« Dans un premier Mémoire sur la réflexion de la chaleur, présenté à l'Académie le 19 avril 1847, nous avons fait connaître les proportions suivant lesquelles se réfléchissent sur un grand nombre de miroirs métalliques les rayons émis par une lampe de Locatelli. Dans une autre communication nous avons montré que, contrairement aux opinions admises, le pouvoir réflecteur d'un miroir déterminé peut changer beaucoup avec la nature de la source. Plus tard, nous avons étudié la réflexion de la chaleur solaire totale, polarisée par son passage à travers des spaths d'Islande, et nous avons fait voir que les formules de Fresnel pour le cas du verre, et celles de M. Cauchy pour le cas des métaux, représentent aussi bien le phénomène calorifique

que le phénomène lumineux. Nous nous proposons aujourd'hui de faire connaître le résultat de nombreuses expériences que nous avons entreprises pour étendre et compléter nos recherches sur ces points importants de la théorie de la chaleur rayonnante.

» Nous avons étudié d'abord la réflexion des rayons calorifiques solaires, simplifiés autant que possible par la réfraction. Les résultats auxquels nous sommes arrivés sont résumés dans les tableaux suivants.

Réflexion des rayons calorifiques qui accompagnent le rouge extrême.

ANGLES d'incidence	PLAN DE POLARISATION parallèle au plan d'incidence. INTENSITÉS DE LA RÉFLEXION SUR			ANGLES d'incidence	PLAN DE POLARISATION perpendiculaire au plan d'incidence. INTENSITÉS DE LA RÉFLEXION SUR		
	Acier.	Métal des miroirs.	Platine.		Acier.	Métal des miroirs.	Platine.
30°	»	0,65	0,65	30°	0,53	0,62	0,586
50	»	0,74	0,72	50	»	0,577	0,50
70	»	»	»	70	0,266	»	0,427
72 ½	»	0,87	»	72 ½	»	0,426	»
76	»	»	0,856	76	»	»	0,403

Chaleur solaire non polarisée. Incidence 70°.

	RÉFLEXION SUR			
	Acier.	Laiton.	Zinc.	Métal des miroirs.
Rayons accompagnant le bleu-vert............	»	0,63	0,645	0,59
Rayons accompagnant le rouge..............	»	0,75	0,59	0,65
Rayons obscurs pris à une distance du rouge plus grande que celle qui sépare le rouge de la limite du vert et du bleu	0,75	0,90	»	»

» Nous avons ensuite exécuté sur la chaleur des lampes, après l'avoir polarisée, des recherches analogues à celles auxquelles nous nous étions livrés sur la chaleur solaire, et nous avons reconnu que si la chaleur est polarisée dans le plan d'incidence, la réflexion va en croissant quand l'incidence aug-

mente, tandis que si la chaleur est polarisée dans le plan perpendiculaire, l'intensité diminue jusque vers 70 ou 75 degrés. La chaleur des lampes à cheminée de verre, transmise à travers des lentilles un peu épaisses, se réfléchit plus abondamment que la chaleur solaire, moins abondamment au contraire que celle qui vient de la lampe Locatelli. Quant aux rayons émis par la lampe à alcool salé, nous nous sommes assurés qu'ils ne sont pas homogènes; mais, pris en masse, ils nous ont paru se réfléchir dans la proportion de 0,86 sur le platine, de 0,88 sur l'acier et de 0,94 sur le laiton.

» D'après l'ensemble de ces résultats, il semble donc que plus la température de la source s'abaisse, plus le pouvoir réflecteur des métaux pour les rayons qu'elle émet est considérable. Or, d'après les observations consignées plus haut, l'intensité de la réflexion des rayons de chaleur, pris dans la partie obscure du spectre solaire, s'accroît rapidement lorsque la région dans laquelle on les isole s'écarte du rouge. On se trouve donc ainsi ramené à cette idée, que la chaleur venue des sources à basses températures est surtout formée de rayons analogues ou identiques aux moins réfrangibles de ceux qui composent le spectre calorifique solaire. Sans doute, pour que cette manière de voir cessât d'être hypothétique, il faudrait estimer directement le degré de réfrangibilité moyen ou la longueur d'ondes moyenne de ces deux sortes de rayons, et nous n'avons pas encore eu le loisir de le faire. Mais au moins nous avons eu l'occasion de constater que, dans les spectres imparfaits que l'on obtient en dispersant par des prismes de verre des faisceaux un peu intenses et venus d'une bonne lampe à modérateur, on ne trouve de la chaleur en proportion un peu notable que dans le rouge ou dans la partie moins réfrangible que lui. Tout concorde donc pour indiquer la faiblesse de la réfrangibilité moyenne de la chaleur de ces sources à basse température.

» Au reste, cette idée à laquelle nous nous trouvons ainsi ramenés par nos expériences de réflexion, a été depuis longtemps admise comme une conséquence des nombreuses expériences de M. Melloni sur la transmission calorifique. D'après ce savant, en effet, les rayons de la partie obscure du spectre solaire sont de moins en moins transmissibles à travers l'eau, à mesure que leur degré de réfrangibilité est moindre. Comme, d'une autre part, un décroissement rapide dans la transmissibilité à travers ce liquide accompagne l'abaissement de température des sources, on a admis que les flux venus de ces sources sont surtout composés de rayons de faible réfrangibilité.

» Nous avons nous-mêmes fait quelques expériences sur ce point, auquel nous nous trouvions ramenés forcément par l'ensemble de nos recherches, et en étudiant les proportions dans lesquelles différentes sortes de chaleur se transmettent à travers une auge de $0^{m},05$ pleine d'eau et fermée par des glaces bien polies, nous avons eu les résultats suivants :

Chaleur solaire	0,58
Chaleur solaire préalablement transmise à travers $0^{m},25$ à $0^{m},30$ d'eau	0,92
Chaleur solaire obscure prise à une distance du rouge extrême égale à celle qui sépare le rouge de la limite du vert et du bleu	0,14
Chaleur solaire obscure notablement plus éloignée du rouge	0,0
Chaleur émise par des charbons rendus incandescents dans le courant d'une pile	0,23 à 0,24
Chaleur de la craie rendue incandescente dans une flamme d'éther alimentée par de l'oxygène	0,20
Chaleur de la lampe Locatelli ou de la lampe d'Argand	0,10
Chaleur de la lampe d'Argand préalablement transmise à travers $0^{m},10$ d'eau.	0,51
Chaleur de la lampe à alcool salé	0,02

» Nous terminerons en citant une dernière observation qui concorde avec les précédentes, et qui donne une indication sur la constitution de la chaleur électrique. Dans un beau spectre formé par des rayons venus de cette source, nous avons facilement trouvé de la chaleur jusque dans le bleu, tandis que nous n'y étions jamais parvenus en opérant sur les spectres des lampes. »

M. **Choumara** lit un *Fragment d'un traité du mouvement hélicoïde des astres.*

(Commissaires, MM. Laugier, Mauvais.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les figures ellipsoïdales qui conviennent à l'équilibre d'une masse fluide sans mouvement de rotation, attirée par un point fixe très-éloigné; par* M. **Édouard Roche.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Commission nommée pour la précédente communication de M. Roche, Commission composée de MM. Cauchy et Le Verrier.)

« Lorsqu'une masse fluide homogène sans rotation, dont les molécules s'attirent mutuellement suivant la loi newtonienne, est soumise de plus à

l'attraction d'un point extérieur très-éloigné, on reconnaît qu'elle peut être en équilibre sous la forme d'un ellipsoïde dont un des axes serait dirigé vers le point attirant. Les équations qui déterminent la longueur des axes de cet ellipsoïde se discutent en suivant une marche analogue à celle qui sert à trouver les ellipsoïdes propres à l'équilibre d'un fluide tournant autour d'un axe; mais les résultats de la discussion sont différents. Ainsi dans le problème bien connu que nous venons de rappeler, outre deux figures de révolution, il en existe, dans certains cas, une autre à trois axes inégaux tout aussi propre à l'équilibre. Au contraire, dans la question qui fait l'objet de ce Mémoire, on ne trouve que deux ellipsoïdes, qui sont de révolution autour de l'axe dirigé vers le point extérieur, et, de plus, allongés vers ce point. Les deux solutions du problème ne diffèrent donc que par la grandeur de cet allongement : l'un des ellipsoïdes étant en général peu différent de la sphère, et l'autre très-allongé.

» L'allongement sera déterminé dans chaque cas particulier au moyen d'une équation transcendante, lorsqu'on connaîtra le rapport de la masse du point attirant divisée par la densité du fluide et par le cube de la distance des deux corps. Si, par exemple, ce rapport tend vers zéro, le premier ellipsoïde se rapproche indéfiniment d'une sphère, et le second disparaît : c'est ce qui arrive quand les deux corps sont très-éloignés l'un de l'autre. Lorsque ce rapport est seulement très-petit, on peut obtenir des formules très-simples pour la détermination des deux ellipsoïdes.

» Mais si ce rapport augmente jusqu'à atteindre une certaine limite, les deux ellipsoïdes finissent par se confondre en un seul, et n'existent plus au delà; de sorte que, pour une valeur plus grande de ce rapport, l'équilibre du fluide n'est plus possible sous une figure elliptique. Quand les deux solutions existent, l'un des ellipsoïdes est moins allongé, l'autre plus allongé que cet ellipsoïde limite dont l'axe de révolution est égal à vingt-cinq fois environ celui de l'équateur.

» Il résulte, de ce que nous venons de dire, que ces figures d'équilibre doivent disparaître quand la masse fluide se rapproche du corps attirant, et d'autant plutôt que la densité du fluide est plus faible. Ainsi, pour un fluide de densité égale à celle de l'air, et attiré par le soleil, l'équilibre serait impossible sous une forme ellipsoïdale, si sa distance au soleil ne surpassait pas celle de la planète de Mercure. On voit, par cet exemple, que le problème que nous avons traité se rattache à la théorie des comètes, et peut y trouver quelques applications. »

HYGIÈNE. — *Essai sur la santé des ouvriers qui s'occupent de la préparation du sulfate de quinine, et sur les moyens de prévenir les maladies auxquelles ils sont sujets ; par* M. A. Chevallier. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Payen, Rayer.)

« La fabrication du sulfate de quinine qui s'exerce en France depuis trente ans, détermine chez quelques ouvriers des maladies particulières qui n'ont point été étudiées jusqu'ici. Ayant eu connaissance de ce fait, je me suis livré à diverses recherches, desquelles il résulte que les ouvriers qui travaillent à la fabrication du sulfate de quinine sont exposés à être atteints d'une maladie cutanée qui les force à suspendre leurs travaux pendant quinze jours, un mois et plus; qu'un certain nombre de ces ouvriers ne peuvent continuer ce travail et sont forcés de quitter les fabriques où ils étaient employés.

» M. Zimmer, fabricant de sulfate de quinine, à Francfort, a reconnu que les ouvriers qui étaient occupés à la pulvérisation du quinquina dans sa fabrique étaient atteints d'une fièvre particulière qu'il désigne par le nom de *fièvre de quinquina* (china fieber). Cette maladie est assez douloureuse pour que des ouvriers qui en ont été atteints aient renoncé à la pulvérisation du quinquina et aient quitté la fabrique. Du reste, cette maladie n'a pas été observée en France.

» On ne connaît pas jusqu'à présent de moyens prophylactiques de la maladie cutanée déterminée par les travaux exécutés dans les fabriques de sulfate de quinine. Cette maladie cutanée sévit, non-seulement sur les ouvriers qui sont employés aux diverses opérations, mais encore elle peut atteindre des personnes qui se trouvent seulement en contact avec les émanations de la fabrique. Elle atteint les ouvriers sobres comme ceux qui se livrent aux excès.

» Il n'est pas bien démontré qu'il y ait des causes qui prédisposent les ouvriers à contracter cette maladie, bien que plusieurs personnes admettent l'action de ces causes prédisposantes. »

ZOOLOGIE. — *Note sur le mode de génération et les transformations successives d'un animalcule que l'on rencontre chez la Grenouille ; par* M. Gros. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Rayer, Valenciennes.)

Dans la vessie de presque toutes les Grenouilles, on rencontre un animalcule ayant ordinairement 0,05 à 0,06 de millimètre de longueur, et muni

d'une couronne de cils vibratiles semblable à celle qui existe chez les Vorticelles. M. Gros donne à ce parasite le nom de *Torquatina*. Cet animalcule naît de la muqueuse vésicale, dont une vésicule épithéliale se granule et forme la couronne, tandis que les vésicules voisines fournissent la matière du corps du nouvel être. Pour observer cette transformation, il faut prendre sans le froisser un lambeau de la vessie et le porter rapidement, mais avec précaution, sous le microscope, en évitant soigneusement d'exercer la moindre compression qui détruirait la vitalité de la muqueuse. Au bout d'un certain temps, l'animal reploie sa couronne sur elle-même, puis on voit des cils se développer sur diverses parties du corps, lequel prend une forme ovale. La *Torquatina* se trouve alors transformée en *Opalina,* genre d'animalcules extrêmement communs dans le rectum.

L'*Opalina,* à son tour, se niche dans la muqueuse de l'intestin, où elle ne tarde pas à faire son cocon, pour se métamorphoser ensuite en un *Nématoïde ascaridien.*

PALÉONTOLOGIE. — *Des brèches osseuses et des cavernes à ossements réunies près de la métairie de Bourgade, dans les environs de Montpellier; par* MM. MARCEL DE SERRES *et* JEANJEAN. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Dufrénoy, Duvernoy.)

Les résultats du travail de MM. Marcel de Serres et Jeanjean se résument dans les propositions suivantes :

« Les brèches osseuses et les cavernes à ossements sont non-seulement des phénomènes analogues, mais identiques et appartenant à la même époque géologique;

» Les ossements des animaux qui se trouvent dans les fentes verticales ou longitudinales des rochers calcaires, y ont été généralement entraînés par des courants extérieurs, ce qui s'induit autant de leur état de conservation et de leurs fractures, que des particularités des limons d'alluvion qui les enveloppent constamment;

» La généralité de ces phénomènes, accompagnés partout des mêmes circonstances, annonce qu'ils doivent avoir dépendu d'une même cause aussi universelle que les effets qu'elle a produits;

» Les carnassiers peuvent bien avoir dévoré au dehors plusieurs des animaux que l'on découvre dans les fentes verticales et longitudinales des rochers calcaires; mais ils ne sont nullement la cause de leur transport, étant tout à fait impuissants pour y avoir produit l'accumulation réelle-

ment extraordinaire des débris osseux qui y sont disséminés de la manière la plus étrange et la plus confuse;

» Les fentes et les cavernes à ossements des environs de Bourgade ont une grande importance, puisqu'elles démontrent, d'une manière évidente, l'identité des deux phénomènes, et l'impossibilité que des carnassiers, parmi lesquels se trouvent des espèces du genre hyène, aient jamais pu y habiter, et encore moins y opérer l'entassement des débris osseux de toute sorte, qui sont mélangés avec eux dans les mêmes limons;

» Cette impossibilité est ici d'autant plus évidente, que les cavernes qui correspondent aux fissures supérieures sont entièrement comblées de débris d'herbivores et de carnassiers empâtés dans les limons ossifères, aussi bien que dans les fentes dont elles sont en quelque sorte le développement, ou, pour mieux dire, la continuation;

» Les débris organiques des fissures et des cavernes à ossements de Bourgade appartiennent uniquement aux mammifères terrestres de l'ordre des carnassiers et des herbivores, dont les restes, disséminés et mélangés de la manière la plus confuse, ne sont pas plus entiers les uns que les autres, la plupart étant brisés et fracturés dans tous les sens;

» Leur proportion, relativement à leur nombre, est à peu près la même que celle que l'on reconnaît à ces deux ordres d'animaux, dans la nature actuelle, ce qui annonce une identité dans les milieux extérieurs et les autres causes physiques de ces deux époques, du reste très-rapprochées. »

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur la théorie des tautochrônes; par* M. J. **Bertrand**.

(Commissaires, MM. Cauchy, Sturm.)

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Mémoire sur la putréfaction des conserves alimentaires et sur les causes qui peuvent la produire; par* M. **Moride**.

(Commissaires, MM. Payen, Bussy.)

L'auteur, qui s'est proposé d'étudier les causes auxquelles il faut rapporter les fréquents insuccès signalés depuis 1842, dans la préparation des conserves alimentaires, croit devoir attribuer la putréfaction à l'introduction de l'air dans les boîtes. Cet accident tiendrait, suivant lui, aux défauts de la soudure, et surtout à la mauvaise qualité des fers-blancs que l'on fabrique aujourd'hui.

L'Académie reçoit un supplément pour le Mémoire n° 4, envoyé au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** écrit à l'Académie pour demander, au nom de l'ambassade d'Autriche, le renvoi d'un Mémoire adressé au mois de février 1842, pour le concours sur la vaccine.

Le règlement s'opposant à la restitution des ouvrages sur lesquels il a été porté un jugement par l'Académie, la demande de M. le Ministre est renvoyée à la Commission qui a examiné les pièces pour le concours sur la vaccine, afin qu'elle décide si, dans ce cas particulier, on pourrait sans inconvénient rendre le Mémoire réclamé par l'ambassade d'Autriche.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur la présence de la caséine en dissolution dans le sang de femme pendant l'allaitement; par* MM. **Natalis Guillot** *et* **Félix Leblanc.**

« La présence d'une substance analogue à la caséine coagulée a déjà été signalée dans le sang de l'homme malade par M. Dumas. Plus récemment, MM. Dumas et Cahours ont publié, dans leur Mémoire sur les matières protéiques, l'analyse d'un produit extrait du sang et possédant, sinon toutes les propriétés, du moins la composition de la caséine.

» M. Stas a trouvé récemment que le sang placentaire chez la femme renfermait de la caséine en dissolution à dose notable.

» L'intérêt qui s'attacherait à démontrer l'existence de la caséine à l'état de dissolution dans le sang normal de la femme, ou des femelles en lactation, avait été compris depuis longtemps. M. Dumas chercha même, mais sans succès, à constater la présence de cette matière chez les brebis pendant l'allaitement.

» Personne, que nous sachions, n'ayant signalé la caséine en dissolution dans le sang des nourrices, nous croyons pouvoir porter à la connaissance de l'Académie les faits que nous venons de constater à ce sujet.

» Nous avons examiné le sang provenant de deux nourrices en pleine lactation.

» Le sérum de ces divers sangs, privé d'albumine par la coagulation à

chaud et filtré, fournit un abondant précipité blanc lorsqu'on le fait bouillir avec quelques gouttes d'acide acétique.

» Nous avons reconnu dans la dissolution tous les caractères de la caséine. La quantité de ce produit nous a paru en rapport avec une diminution dans la proportion de l'albumine (1).

» En opérant de la même manière avec du sang d'enfants nouveau-nés, nous n'avons pu y rencontrer aucune trace sensible de caséine.

» Du sang d'homme et de femme, examiné de la même façon, nous a donné un très-léger précipité se redissolvant dans quelques gouttes de carbonate de soude, mais beaucoup moins abondant et d'une autre apparence que le précipité fourni par le sang des nourrices. Ce dernier seul peut être recueilli.

» Nous ferons connaître prochainement de nouvelles expériences que nous avons entreprises, en les faisant suivre des résultats analytiques. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'éthérification et sur une nouvelle classe d'éthers; par* M. **Gustave Chancel**.

« La publication récente (2) d'un travail de M. Williamson, sur l'éthérification, m'oblige à faire connaître à l'Académie, bien qu'ils soient incomplets, les résultats des recherches que j'ai entreprises moi-même sur le même sujet, mais que le manque de matériaux nécessaires ne m'a pas encore permis d'achever. Sans vouloir, en aucune façon, faire une réclamation de priorité, je tiens seulement à constater que nous nous sommes trouvés, M. Williamson et moi, sur un terrain commun, et que nous sommes arrivés en même temps et à notre insu à des résultats identiques, quoique par une voie un peu différente.

» Ces résultats confirment entièrement les idées que M. Gerhardt a émises sur l'équivalent de l'alcool et de l'éther, et d'après lesquelles il faut représenter ces deux corps par des formules renfermant le même oxygène,

---

(1) Ce fait nous a paru d'autant plus intéressant, que la caséine du lait de femme présente habituellement quelques caractères spéciaux, notamment la résistance à la coagulation par les agents ordinairement employés à cet effet.

(2) *Comptes rendus des travaux de Chimie;* par MM. Laurent et Gerhardt; 1850, numéro de septembre, p. 354.

soit par $C^4H^{12}O^2$ et $C^8H^{20}O^2$, soit, en dédoublant, par C^2H^6O et $C^4H^{10}O$. Ils viennent également à l'appui des idées de M. Laurent, qui a avancé que l'alcool étant l'acide vinique de l'eau, l'éther ordinaire devait en être l'éther neutre et renfermer le carbone sous deux formes, comme le font voir ces formules, ou toute autre du même genre :

$$\underbrace{C^2H^4 + H^2O}_{\text{alcool}} \quad \text{et} \quad \underbrace{2\,C^2H^4 + H^2O}_{\text{éther}}$$

ou

$$\underbrace{OEtH}_{\text{alcool}} \quad \text{et} \quad \underbrace{OEt^2}_{\text{éther}}$$

» Je fis réagir, à une douce chaleur, dans une cornue un mélange intime de sulfovinate de potasse desséché à 80 degrés dans le vide et d'alcool potassé obtenu par l'action du potassium sur l'alcool absolu. J'obtins ainsi un liquide très-volatil, qu'à tous ses caractères je reconnus pour l'éther ordinaire. On a, d'ailleurs,

$$\underbrace{SO^4\left(\begin{smallmatrix}H\\C^2H^4\end{smallmatrix}\right)K}_{\text{sulfovinate}} + \underbrace{C^2H^5(K)O}_{\text{alcool potassé}} = \underbrace{SO^4K^2}_{\text{sulfate de pot.}} + \underbrace{C^2H^5\left(\begin{smallmatrix}H\\C^2H^4\end{smallmatrix}\right)O}_{\text{éther}}.$$

Cette expérience conduisait donc à ce fait capital que 1 équivalent d'alcool peut fixer les éléments de 1 équivalent de gaz oléfiant pour donner 1 équivalent d'éther. Je fis alors la même expérience en substituant du sulfométhylate de potasse au sulfovinate : j'obtins un corps gazeux à la température ambiante (22 degrés), et que je ne pus condenser faute de glace. Je constatai que le gaz ainsi obtenu était inflammable, très-peu soluble dans l'eau, et doué d'une odeur éthérée particulière : c'était évidemment l'éther mixte

$$C^3H^8O = \begin{matrix}C^2H^4\\CH^2\end{matrix} + H^2O = OMeEt.$$

Les résultats précédents me conduisaient tout naturellement à préparer de semblables éthers mixtes avec les acides polybasiques. J'ai commencé cette étude avec les acides carbonique et oxalique, et j'y joindrai sous peu l'acide succinique.

» En distillant le carbométhylate et l'oxalométhylate de potasse avec le sulfovinate potassique, j'obtiens deux nouveaux éthers qui appartiennent à la série éthylique et méthylique. Il est facile de se rendre compte de la

réaction, car on a

$$\underbrace{CO^3\binom{H}{CH^2}K}_{\text{carbo. méthylate}} + \underbrace{SO^4\binom{H}{C^2H^4}K}_{\text{sulfovinate}} = \underbrace{CO^3\binom{H}{CH^2}\binom{H}{C^2H^4}}_{\text{carbovinométhylide}} + SO^4K^2;$$

$$\underbrace{C^2O^4\binom{H}{CH^2}K}_{\text{oxalométhylate}} + \underbrace{SO^4\binom{H}{C^2H^4}K}_{\text{sulfovinate}} = \underbrace{SO^4\binom{H}{CH^2}\binom{H}{C^2H^4}}_{\text{oxalovinométhylide}} + SO^4K^2.$$

» En jetant un coup d'œil sur le tableau suivant, on ne pourra se dispenser de considérer, avec M. Gerhardt, l'eau et les acides sulfurique, carbonique, oxalique, etc., comme des combinaisons bibasiques, quelle que soit d'ailleurs la théorie que l'on adopte pour formuler les éthers :

Acide hydrique.....	OHH;	Acide carbonique..	CO^3HH;
Hydrate de pot.....	OKH;	Carbonate acide...	CO^3KH;
Alcool............	OEtH;	Acide carbovinique.	CO^3EtH;
Alcool potas........	OEtK;	Carbovinate potas..	CO^3KH;
Éther.............	OEtEt;	Éther carbonique..	CO^3EtEt;
Éther mixte........	OEtMet;	Éther mixte.......	CO^3EtMet;
Oxyde potas.......	OKK;	Carbonate potas...	CO^3KK. »

HYGIÈNE. — *Mémoire sur la nécessité de réunir un congrès sanitaire universel pour aviser aux moyens d'arrêter et de détruire la cause du choléra; par* M. **Bonafont**.

L'auteur pense que l'état marécageux du Delta du Gange est la cause essentielle du choléra. Le seul moyen de mettre un terme aux ravages de ce fléau est, suivant lui, d'assainir les localités qui en sont pour ainsi dire le berceau.

Les nations européennes ont toutes le plus grand intérêt à faire disparaître ce foyer d'infection. Mais l'exécution des travaux nécessaires pour y parvenir entraînera des dépenses si considérables, qu'il est indispensable d'obtenir le concours de tous les peuples civilisés. C'est pour arriver à ce résultat que M. Bonafont propose la réunion d'un congrès sanitaire universel qui aurait pour mission de déterminer quels seraient les travaux qu'il faudrait entreprendre, et d'ouvrir des souscriptions dont le montant servirait à couvrir les dépenses de cette œuvre importante.

M. Lallemand est prié d'examiner ce Mémoire et de faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Hollard** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place laissée vacante, par la mort de M. *de Blainville*, dans la Section de Zoologie.

M. **Passot** écrit à l'Académie pour lui demander de vouloir bien hâter le Rapport de la Commission chargée d'examiner ses travaux.

La Lettre de M. Passot est renvoyée à M. Binet, Membre de la Commission.

M. H. **Bernard**, qui avait adressé dans une précédente séance une Note sur une *poudre dentifrice* de son invention, demande que l'Académie veuille bien nommer une Commission pour examiner cette poudre.

MM. Pelouze, Velpeau et Lallemand sont chargés de prendre connaissance de cette communication.

M. H. **Bernard** envoie en même temps la description d'un procédé qui lui paraît offrir l'avantage de rendre le dessin linéaire plus rapide et plus régulier.

M. Seguier est prié d'examiner si cette communication est de nature à faire l'objet d'un Rapport.

M. **Boussiol** adresse des observations sur la chaleur terrestre et sur la part qu'elle a dans la formation des sources et des fleuves ainsi que dans la germination des plantes.

M. **Brachet** envoie une nouvelle Note destinée à démontrer l'impossibilité de diriger les aérostats.

M. **Pichon** prie l'Académie de vouloir bien nommer une Commission pour assister aux expériences par lesquelles il se propose de démontrer la supériorité d'un système de son invention pour l'application de la vapeur comme force motrice et comme moyen de chauffage.

La Lettre de M. Pichon est renvoyée à l'examen de M. Regnault.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés par MM. **Dodero**, **Bonet** et **Plaut**.

La séance est levée à 5 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 30 septembre 1850.)

Page 488, *au lieu de* mers moyennes à Suez... 0m,19 0m,99,
lisez mer moyenne à Suez.... 0m,99 1m,03.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 OCTOBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HISTOIRE DE LA TERRE. — *Lettre à* M. Constant Prevost, *au sujet de la Note qu'il a lue à l'Académie dans la séance du* 30 *septembre* 1850; *par* M. **Faye** (1).

« J'ai écouté et lu avec le plus vif intérêt l'exposition de vos principes en fait de géologie. Cette belle série de théorèmes fondamentaux m'a frappé par son caractère vraiment philosophique. La question de fond est, du reste, hors de ma portée, et mon incompétence m'interdit toute autre appréciation. Il est un point, cependant, qui touche de près au sujet de mes travaux et de mes réflexions habituelles : je veux parler de l'origine de la chaleur propre du globe terrestre; et quoique vous ayez décliné sur ce point-là toute discussion, je vous demande pourtant la permission de vous soumettre les remarques suivantes.

» Certes, il est déraisonnable de déduire la température, au centre, de la progression constatée plus ou moins nettement pour les faibles profondeurs où nos instruments ont pu pénétrer. Quel est, en effet, le vrai sens de cette progression, dont la raison varie d'ailleurs d'un lieu à l'autre? N'est-il pas

(1) Cette Lettre a été lue à l'Académie sur la demande de M. Constant Prevost à qui elle avait été adressée.

évident de soi que, si l'on a cherché à représenter les résultats acquis par une loi de cette espèce, c'est uniquement parce qu'elle est la plus simple de toutes, et par la même raison qu'en géométrie, on substitue à un très-petit arc de courbe sa tangente qui la représente suffisamment pour cette portion-là? Dans l'ignorance complète où nous sommes sur la vraie loi de l'accroissement des températures, il était impossible d'agir autrement. Mais conclure, par une extrapolation démesurée, ce qui se passe à 1500 lieues de profondeur de ce qu'on a vu à $\frac{1}{2}$ lieue, à 1 lieue tout au plus, c'est ce qui n'est assurément pas permis.

» Sans doute, M. Poisson aura voulu d'abord signaler cette erreur, en soutenant que les températures, au lieu d'être croissantes jusqu'au centre, pouvaient aussi bien atteindre un maximum assez voisin de nous et décroître ensuite jusqu'au centre de la terre. Les faits ne peuvent et ne pourront jamais décider entre ces deux lois si opposées. Mais quand M. Poisson voulut donner un certain degré de consistance à son assertion, et présenter comme une théorie nouvelle de la chaleur terrestre ce qui ne vaut, au fond, que comme argument par l'absurde contre les évaluations de la température centrale, je crois que cet excellent géomètre se trompa doublement.

» Les astronomes admettent bien que le Soleil et ses planètes voyagent à travers les espaces stellaires, dans une certaine direction fort mal déterminée, avec une vitesse qu'ils regardent provisoirement comme constante, et dont on commence à avoir quelque idée. Mais c'est retomber, ce me semble, dans la faute dont il s'agissait tout à l'heure que de tirer de ce mouvement du Soleil la conclusion de Poisson; car nous ne connaissons encore ici qu'un élément de la trajectoire, absolument comme, en fait de chaleur terrestre, nous n'avons qu'un élément de la courbe des températures. Permettez-moi de donner quelques développements à cette critique : je désire voir enfin bannir de la science une idée qu'on oppose souvent, à tort selon moi, à d'autres idées qui valent cent fois mieux et qui ont, d'ailleurs, pour elles, cela soit dit sans vouloir jurer *in verba magistri*, l'autorité d'un nom bien plus illustre.

» Si je vous faisais l'histoire de cette question du mouvement de translation du Soleil, vous verriez combien cette partie de l'astronomie sidérale est encore obscure et vague. Par exemple, les observations de Bradley, combinées avec celles de Piazzi, contredisent ce mouvement; et ce n'est que dans ces derniers temps que les beaux travaux de M. Argelander et de M. Otto de Struve ont donné à cette hypothèse un certain degré de probabilité. Et même on peut objecter à ces recherches une sorte de cercle vicieux. Voici l'objection : Pour déterminer la direction du mouvement du Soleil,

on considère les très-petits déplacements *réels* des étoiles comme étant eux-mêmes complétement arbitraires; puis on prend en considération les déplacements *apparents* d'un grand nombre d'étoiles, on en cherche la résultante générale, et l'on applique cette résultante en sens contraire au Soleil, pour obtenir le mouvement propre de celui-ci. Mais si l'on admet qu'une loi quelconque préside aux mouvements réels des étoiles, les équations relatives au problème n'ont plus de sens bien précis; elles sont du moins incomplètes. Or un certain nombre d'astronomes inclinent à se représenter le Soleil comme faisant partie d'un immense amas d'étoiles et tournant comme les autres autour du centre commun de gravité; les mouvements des étoiles ne seraient donc pas arbitraires. Ainsi, tout en regardant le mouvement de translation du Soleil comme probable, il s'en faut qu'il soit encore rangé définitivement parmi les acquisitions vraiment positives de la science.

» Quoi qu'il en soit, ce mouvement peut-il conduire notre monde solaire dans un milieu sidéral essentiellement différent de celui où nous sommes? Qui le sait, et qui le saura jamais? Poisson se représentait sans doute le Soleil emporté dans l'espace et passant d'un système stellaire dans un autre. Pourquoi n'accomplirait-il pas, comme le pensent tant d'astronomes, une simple révolution autour d'un certain point, centre de gravité de tous les astres d'un même amas, en restant ainsi dans un même milieu sidéral? Mais, même en accordant la première partie de l'hypothèse de Poisson, où trouver ces espaces doués d'une haute température? Pour moi, je n'ai jamais rien vu dans le ciel qui justifiât, de près ou de loin, une telle conjecture, à moins qu'on ne veuille attribuer cette haute température à l'intérieur des nébuleuses où les soleils fourmillent; et, encore, peut-on objecter, si les étoiles des nébuleuses paraissent si condensées, c'est tout simplement à cause de l'immense distance qui les sépare de la Terre; elles ne le sont pas plus en réalité que les étoiles dont se compose la nébuleuse où nous sommes actuellement; il ne fait pas plus chaud là-bas qu'ici. Et puis, si le Soleil s'engageait dans un de ces espaces spéciaux imaginés par Poisson, en chaque point desquels les radiations calorifiques sont si intenses, et où, par suite, l'influence des masses voisines devrait probablement avoir une énergie proportionnée, comment pourrait-il en sortir, et s'il en est sorti, comment a-t-il pu ramener intact son cortége de planètes tournant toutes autour de lui dans ces admirables conditions d'ordre et de stabilité où nous vivons, et que Poisson lui-même a contribué à nous faire mieux connaître?

» La seule analogie que l'on puisse citer en faveur de cette idée, la voici : Les comètes voyagent dans notre monde planétaire avec des tem-

pératures probablement semblables à celles des espaces qu'elles traversent, et elles se réchauffent plus ou moins en passant rapidement près du Soleil à leur périhélie. Mais généraliser ce fait là, assimiler le monde solaire à des comètes errantes, comme on l'a dit quelquefois, de système en système, lui faire décrire quelque immense trajectoire dont un amas d'autres soleils occuperait le foyer, cela ne vaudrait pas mieux que de doter gratuitement certains espaces interstellaires de températures fabuleuses, à seule fin de réchauffer les couches extérieures de notre globe : ce serait toujours expliquer, comme l'on disait à l'école : *obscurum per obscurius.*

» Combien l'hypothèse cosmogonique de Laplace n'est-elle pas supérieure! Laplace prend pour base, comme Poisson, un mouvement du Soleil, mais c'est le mouvement de rotation, et celui-là est un fait positif : l'autre, le mouvement de translation, ne l'est pas encore, du moins dans le sens rigoureux du mot. Cette rotation a été mesurée avec toute la précision astronomique; et si l'on ne peut dire, avec la même précision, ce qu'elle était, en supposant l'atmosphère du Soleil étendue primitivement par delà les limites de notre monde, on connaît du moins les lois mécaniques et physiques qui ont dû régir, dans leur succession, toutes les phases du phénomène supposé.

» La théorie de Laplace rend compte, non-seulement des phénomènes particuliers à la Terre, mais encore de la formation du monde solaire tout entier, avec ses satellites, ses anneaux mystérieux, et de tous ces faits simples, mais fondamentaux, tels que les rotations et les révolutions exécutées toutes dans le même sens et dans des ellipses presque circulaires, très-peu inclinées sur le plan de l'équateur solaire. Pour se former une idée d'un état de choses qui échappe si complétement à l'investigation directe, l'illustre auteur de la *Mécanique céleste* a recours aux forces naturelles les plus simples, les plus générales, que nous voyons encore et partout à l'œuvre, aux mouvements les mieux constatés; tandis que Poisson, pour rendre compte de la chaleur propre de la Terre, et pour cela seulement, ou à peu près, est obligé d'inventer une hypothèse basée sur un mouvement de translation encore hypothétique, ou, du moins, dont on ne sait presque rien, lequel aurait conduit notre monde solaire dans des espaces doués d'une haute température absolument hypothétique. C'est ce que j'appelle une hypothèse à la deuxième ou à la troisième puissance. La probabilité se réduit alors à zéro.

» C'est la cosmogonie de Laplace qui, jointe aux températures croissantes de l'écorce terrestre, forme la véritable base de la théorie de la chaleur centrale. J'ajoute que cette doctrine bien comprise n'implique nullement contradiction avec vos principes géologiques. Voici un énoncé que j'intercalerais,

si j'osais, dans la série de vos propositions; il ferait disparaître toute difficulté en supprimant d'emblée les discussions oiseuses sur l'état et l'intervention du noyau central.

« Les phénomènes observables, dits plutoniens, sont indépendants de l'état » où se trouve le noyau central depuis les époques géologiques les plus reculées, et se rapportent exclusivement à une couche située à une profondeur médiocre. On doit se représenter cette couche comme étant encore » à l'état de demi-fluidité ou de viscosité. C'est sur cette couche seule que » l'écorce terrestre proprement dite agit directement, par voie de compression plus ou moins régulière, à mesure que le refroidissement général engendre des retraits, des contractions, et, par suite, les dislocations de la « croûte superficielle; et c'est cette couche seule qui réagit secondairement contre l'écorce terrestre, en pénétrant, par exemple, dans les fissures occasionnées par le retrait, etc.

» Les phénomènes purement géologiques sont, en effet, hors de proportion avec l'intervention de la masse entière du globe, quand il ne s'agit ni » du fait général de la gravité, ni de celui du refroidissement.

» Toute enquête détaillée sur l'état actuel ou antérieur du noyau central » doit être proscrite comme inutile et impossible. »

» La mer nous offre un exemple bien simple de cette indépendance relative des couches successives; et là, cependant, la fluidité est complète. On sait, par exemple, que les plus grandes agitations de la surface s'éteignent à une certaine profondeur, et y deviennent insensibles.

» Toutefois, pour relier la cosmogonie de Laplace à la géologie actuelle, il resterait à écarter vos objections sur la formation de l'écorce terrestre. Je vais montrer qu'elles ne sont point insolubles, et je ferai voir ensuite, par un exemple, quelle confiance on peut accorder à ces discussions. Vous dites, et je crois l'objection renouvelée d'Ampère, que les marées auraient dû opposer un obstacle permanent à la formation d'une première pellicule, et, par suite, de la croûte solide actuelle. En second lieu, vous objectez la marche du refroidissement dans une masse liquide ordinaire, marche qui procède du centre à la circonférence, parce que les molécules refroidies devenant plus denses, doivent tomber vers le centre et être remplacées par des molécules plus chaudes et, par suite, plus légères.

» D'abord, pour ce qui regarde les marées, je ne sache pas qu'on ait jamais cherché ce qu'elles pourraient devenir sur le globe terrestre supposé près de se solidifier à la surface, ni même ce qu'elles seraient sur un globe parfaitement liquide, mais enveloppé d'une pellicule solide capable d'opposer

une résistance quelconque et tant soit peu élastique. Je puis du moins citer un fait bien simple. A Rotterdam, j'ai souvent entendu parler d'une grande foire qui s'est tenue sur le fleuve (la Meuse) complétement gelé, malgré les marées qui soulevaient périodiquement, comme à l'ordinaire, la couche glacée et près de 20000 personnes qui se promenaient dessus en toute sécurité. Ni l'agitation permanente des flots, ni les oscillations périodiques de la marée, très-sensible, je vous l'assure, à Rotterdam, n'avaient empêché la Meuse de geler, et n'avaient réussi à rompre la pellicule de glace avant l'arrivée du dégel.

» Ajoutons que la densité moyenne de la terre est supérieure à celle des couches accessibles pour nous; par conséquent, ces couches ont pu se refroidir sans acquérir une densité suffisante pour pénétrer les couches fluides sous-jacentes.

» Enfin vous savez mieux que moi comment la lave demi-liquide, mais coulant très-bien, se recouvre d'une croûte solide et chemine encore lentement par-dessous.

» Je crois que l'intérieur de la terre possède une température plus élevée que la couche moyenne qui repose immédiatement sur l'écorce solide. Est-ce à dire que cette croyance ait la valeur d'une assertion réellement scientifique, et que l'on soit forcé d'en conclure, comme l'ont fait certains physiciens, que l'intérieur est à l'état gazeux, tout en possédant une densité comparable à celle des métaux? Nous n'en savons rien, et je vais, pour citer l'exemple promis plus haut, rappeler une opinion astronomique qui paraît tout à fait opposée. Quand il s'agit d'expliquer les taches du Soleil, les astronomes admettent que le Soleil a un noyau opaque, probablement solide, dont la température est considérablement inférieure à celle de l'atmosphère lumineuse. C'est ce noyau relativement obscur que l'on aperçoit sous forme de taches noires, chaque fois qu'il se forme une déchirure, un trou quelconque dans les enveloppes lumineuses. On admet donc implicitement que les lois du refroidissement, que les progrès de la condensation et du retrait graduel de la matière peuvent avoir les conséquences les plus diverses.

» En un mot, je crois bien que le centre de la terre est à une température très-élevée, non pas à cause de la progression observée dans la croûte superficielle, mais à cause de la cosmogonie de Laplace qui comprend, du reste, cette progression et tant d'autres phénomènes; mais je n'aurais aucune répugnance à admettre immédiatement le contraire, pour peu qu'on m'en donnât une *raison* quelconque. C'est, je le répète, que nos notions sur ce sujet n'ont aucun caractère réellement scientifique.

» Je m'arrêterais ici si, ayant entrepris de vous exposer l'opinion générale des astronomes sur ces matières, il ne me restait à vous parler encore de l'intervention des comètes.

» Voilà l'hypothèse la plus contraire à l'esprit des sciences modernes, aux lois élémentaires du sens commun. Les astronomes repoussent ces rêveries qui font violence aux faits observés et aux notions les plus vulgaires. Bien entendu, je ne parle ici que des tentatives faites pour reproduire l'hypothèse de Wilson, hypothèse qu'on ne doit pas confondre avec celle de Buffon, malgré une analogie malheureuse. La tentative de Buffon a justement échoué; elle est en contradiction avec les lois mêmes de la mécanique, le grand philosophe a eu aussi le tort, excusable à son époque, de recourir à une comète, c'est-à-dire, au contingent, au particulier, au hasard, à l'improbable, finalement à l'impossible, afin d'expliquer ce qu'il y a, pour nous, de plus général, de mieux établi, de mieux connu, savoir : les conditions astronomiques de notre existence, nos liaisons et nos analogies avec le monde auquel nous appartenons. Ceux qui ont fait descendre l'abus des comètes jusqu'à l'explication détaillée des faits géologiques, ont risqué de transformer le faux en absurde. Buffon, du moins, avait saisi, dans toute sa grandeur, le problème cosmogonique; il a posé la question qui fut plus tard si admirablement résolue par Laplace; il voulait rattacher, à la formation même du monde planétaire, non-seulement la chaleur propre de notre globe et tout ce qui s'ensuit, mais encore l'uniforme direction des mouvements de translation, etc.

» Quant à nous, sans nier absolument les éventualités de rencontre que l'on met en avant, nous les regardons comme excessivement peu probables (*voyez* les travaux de Dionys Duséjour et d'Olbers); nous disons depuis longtemps, mais certains géologues n'ont pas écouté, que les comètes connues n'ont pas de noyaux solides; que leur masse est excessivement faible; qu'on ne saurait même les assimiler à une masse gazeuse, car elles ne réfractent point d'une manière appréciable les rayons lumineux; que la densité des nuages et des brouillards est énorme comparativement à la leur, puisque des nuées très-peu épaisses nous cachent le Soleil, et que les comètes ne peuvent éclipser, ni même affaiblir à peine l'éclat des moindres étoiles. Tout cela n'y fait rien; on invente des comètes à noyau opaque et massif, pour les besoins de l'hypothèse, et on les fait circuler dans les cieux.

» La géologie peut-elle désormais emprunter quelque chose à l'astronomie? Je répondrai en indiquant les curieuses recherches toutes récentes qu'un astronome anglais, M. Nasmyth, a faites sur les accidents de la surface de la Lune. Peut-être les géologues y trouveront-ils d'utiles analogies, quel-

ques rapprochements plus ou moins réels à faire entre des phénomènes où l'agent neptunien n'a jamais introduit de complications, et les faits du même ordre sur notre planète.

» Je ne saurais aller plus loin; mon ignorance en fait de géologie m'interdit de prendre part au débat auquel vous conviez les partisans de la théorie des soulèvements. »

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Mémoire sur un nouveau phénomène de réflexion; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Supposons qu'un corps transparent étant terminé par une surface plane, on fasse tomber sur cette surface un rayon simple de lumière dont le plan de polarisation soit perpendiculaire au plan d'incidence. Si le corps donné est isophane, le rayon réfléchi sera lui-même polarisé rectilignement et perpendiculairement au plan d'incidence. Mais, en vertu des principes exposés dans un précédent Mémoire, il en sera autrement, si le corps, cessant d'être isophane, est, par exemple, un cristal à un ou à deux axes optiques. Alors, en effet, un rayon doué de la polarisation rectiligne et polarisé perpendiculairement au plan d'incidence pourra être transformé par la seule réflexion en un rayon polarisé dans un nouveau plan, ou même doué de la polarisation elliptique. Ce singulier phénomène subsiste d'ailleurs sous certaines conditions que le calcul met en évidence; et, en admettant, comme l'expérience l'indique (page 339), que le dernier des coefficients relatifs aux rayons évanescents s'évanouit, j'établis la proposition suivante.

» *Théorème.* La réflexion opérée par la surface extérieure d'un cristal à un ou à deux axes optiques transforme un rayon doué de la polarisation rectiligne, et polarisé perpendiculairement au plan d'incidence, en un rayon polarisé lui-même perpendiculairement à ce plan, quand les deux rayons réfractés se réduisent à un seul, ou bien encore quand le plan d'incidence renferme les directions des vibrations lumineuses dans l'un des rayons réfractés. Dans toute autre hypothèse, la réflexion transforme un rayon polarisé rectilignement dans un plan perpendiculaire au plan d'incidence en un rayon polarisé dans un nouveau plan, ou même doué de la polarisation elliptique.

» Le phénomène sera surtout sensible pour l'incidence correspondante au minimum d'amplitude des vibrations de l'éther mesurées dans le rayon réfléchi parallèlement au plan d'incidence. Alors l'angle d'incidence, réduit à ce qu'on peut appeler l'*incidence principale,* aura pour tangente une quantité

Après la mort par le curare, aucune de ces propriétés ne persiste. Sur l'animal encore chaud et mort depuis une minute, les nerfs sont inertes comme sur un animal qui serait froid et mort depuis longtemps.

» Enfin, après ce genre d'empoisonnement, le sang est constamment noir et souvent altéré au point de se coaguler difficilement et de ne plus pouvoir devenir rutilant au contact de l'air.

» Si nous rapprochons cette action du curare de celle du venin de la vipère, nous trouverons que les effets du curare offrent une grande analogie, sauf l'intensité, avec les phénomènes que Fontana a abservés sur le sang et le système nerveux des animaux morts par le venin de la vipère. Nous avons dit de plus que le curare, comme le venin de la vipère, peut être introduit impunément dans le canal intestinal. Cette dernière particularité doit nous occuper actuellement.

» En voyant l'innocuité si complète du curare quand il est introduit dans l'estomac, on pouvait penser que ce poison était modifié, digéré, en un mot, par les sucs gastriques, de telle façon que ses propriétés délétères étaient détruites. C'est dans le but de vérifier cette supposition que nous avons placé dans du suc gastrique de chien, pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, du curare au bain-marie entre 38 et 40 degrés centigrades. Après ce laps de temps, nous avons piqué des animaux avec ce suc gastrique contenant du curare en dissolution; ces animaux sont morts comme à l'ordinaire; de sorte que nous avons pu constater ainsi que le contact du curare avec le suc gastrique pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures n'avait aucunement modifié ses propriétés délétères. Cette expérience a été souvent répétée et variée de toutes les manières, en la produisant tantôt en dehors de l'animal, tantôt sur l'animal vivant lui-même. Chez un chien, auquel nous avions pratiqué une fistule à l'estomac, nous avons fait avaler des fragments de curare avec ou sans les aliments, puis, en retirant au bout de quelque temps du suc gastrique, nous avons reconnu qu'il avait toutes les propriétés mortelles d'une dissolution de curare. On a alors sous les yeux ce singulier spectacle d'un chien qui porte dans son estomac, sans en sentir aucune atteinte, un liquide qui donne la mort instantanément à tous les animaux auxquels on l'inocule autour de lui. Non-seulement le chien dont l'estomac renferme du curare n'en éprouve aucun accident qui compromette son existence, mais sa digestion n'en est aucunement troublée. Nous avons constaté bien des fois que le suc gastrique auquel on ajoute du curare n'en possède pas moins toutes ses propriétés digestives.

» Il est donc prouvé que l'action spéciale du suc gastrique ne peut pas

donner la raison de l'innocuité du curare ingéré dans l'estomac. Les autres liquides intestinaux, la salive, la bile, le suc pancréatique, fournirent un résultat semblable, c'est-à-dire qu'aucun de ces fluides ne détruisit, par son contact, l'action toxique du curare.

» L'explication des faits que nous venons de signaler va se trouver simplement donnée en démontrant qu'il y a un défaut d'absorption de la substance vénéneuse à la surface de la membrane muqueuse gastro-intestinale.

» En effet, nous avons constaté que, par un privilége particulier, la membrane muqueuse de l'estomac et de l'intestin ne se laisse pas traverser par le principe toxique du curare, bien qu'il soit soluble. Voici l'expérience à l'aide de laquelle ce fait peut être mis en évidence. Si l'on prend la membrane muqueuse gastrique fraîche d'un animal (chien ou lapin) très-récemment tué et qu'on l'adapte à un endosmomètre, de telle façon que la surface muqueuse regarde en dehors; si l'on plonge ensuite l'endosmomètre contenant de l'eau sucrée, dans une dissolution aqueuse de curare, on constatera, au bout de deux ou trois heures, que l'endosmose se sera effectuée; le niveau aura monté dans le tube endosmométrique, et cependant le liquide qu'il contient n'offre aucune trace de poison, ainsi qu'on le constate en l'inoculant à des animaux.

» Si on laissait l'expérience marcher plus longtemps, l'endosmose du poison pourrait avoir lieu, mais on constaterait en même temps que la membrane s'est modifiée, et que le mucus ainsi que l'épithélium qui la revêtent à sa surface, se sont altérés et ont permis, par cette circonstance, l'imbibition ou l'endosmose du principe toxique du curare. Cela est si vrai, que si, au lieu d'employer à cette expérience une membrane saine et fraîche, on en prend une qui soit déjà altérée, l'endosmose du liquide toxique a lieu immédiatement. Sur l'animal vivant on peut constater aussi cette même propriété sur la membrane muqueuse intestinale, et l'on arrive à cette démonstration, que parmi des substances parfaitement solubles, en apparence, et déposées à la surface de la muqueuse gastro-intestinale, il y en a qui peuvent y séjourner sans être absorbées, et, conséquemment, sans manifester leur action sur l'organisme. Or le principe actif du curare est précisément dans ce cas.

» Il était utile de rechercher si d'autres membranes muqueuses que celle des organes digestifs possédait cette même propriété à l'égard du curare. Nous avons successivement expérimenté sur les membranes muqueuses de la vessie, des fosses nasales, des yeux, et constamment la même propriété de résistance à l'absorption du principe toxique du curare s'est manifestée. Une injection de ce poison faite dans la vessie d'un chien, a pu être gardée

substance. Nous exposerons d'abord ses propriétés physiologiques constatées sur des animaux vivants.

» Le curare se rapproche du venin de la vipère par cette circonstance déjà bien connue, qu'il peut être ingéré impunément dans le tube digestif de l'homme et des animaux, tandis que, introduit, par une piqûre, sous la peau ou dans une partie quelconque du corps, son absorption est constamment et rapidement mortelle. Nous avons reproduit ce fait et nous nous sommes assurés de son exactitude par un très-grand nombre d'expériences.

» L'action toxique du curare est instantanée lorsqu'il est injecté directement dans les vaisseaux sanguins. Une solution aqueuse faible de ce poison, poussée dans la veine jugulaire chez des chiens et chez des lapins, a constamment déterminé une mort subite, sans que les animaux aient poussé aucun cri, ni manifesté aucune agitation convulsive. L'organisme est comme foudroyé, et tous les caractères de la vie s'évanouissent avec la rapidité de l'éclair. Quand on introduit sous la peau le curare en solution ou en fragments solides, son action funeste se manifeste plus lentement et avec une durée qui varie un peu, suivant la qualité du poison, sa dose; suivant la taille de l'animal et son espèce. Toutes choses égales d'ailleurs, les oiseaux meurent les premiers, puis les mammifères, et ensuite les reptiles : mais toujours la mort survient avec des symptômes semblables et très-singuliers. Aussitôt après la piqûre, l'animal n'éprouve rien d'apparent. Si c'est un oiseau, par exemple, il vole comme à l'ordinaire, et au bout de quelques secondes, quand le curare est très-actif, l'animal tombe mort sans pousser aucun cri et sans avoir paru souffrir. Les chiens et les lapins ne présentent, non plus, rien d'anormal aussitôt après que le poison est déposé sous la peau; seulement au bout de quelques instants, comme s'ils se trouvaient fatigués, ils se couchent, et ont l'air de s'endormir, puis leur respiration s'arrête, leur sensibilité et leur vie disparaissent sans que les animaux aient poussé aucun cri ni manifesté aucune douleur. A peine y a-t-il parfois de légères contractions dans les muscles peaussiers de la face et du corps.

» En ouvrant immédiatement après la mort le corps des animaux ainsi empoisonnés, nous avons constamment remarqué des phénomènes qui indiquent un anéantissement complet de toutes les propriétés du système nerveux. En effet, généralement, chez les animaux, lorsque la cessation de la vie est brusque, les nerfs conservent encore quelque temps la faculté de réagir sous l'influence des excitants mécaniques ou chimiques. Si l'on excite un nerf de mouvement, on voit survenir des convulsions dans les muscles, auxquels il se rend; si l'on pince la peau, on donne lieu à ces mouvements spéciaux, qu'on a désignés sous le nom de *mouvements réflexes*.

peu différente du rapport entre les sinus des angles formés par la surface réfringente avec les plans des ondes incidentes et réfractées.

» Des expériences que nous avons exécutées, M. Soleil fils et moi, en faisant usage de l'appareil de M. Jamin, nous ont paru confirmer les prévisions de la théorie, et manifester la polarisation elliptique dans le cas énoncé. Celles que nous avons dû considérer comme les plus concluantes ont été faites avec la lumière solaire.

» Mon Mémoire contient les formules qui fournissent les lois du phénomène. Il paraîtra prochainement dans le *Recueil des Mémoires de l'Académie.* »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur le curare; par* MM. **Pelouze** *et* **Cl. Bernard**. (Extrait par les auteurs.)

« Le *curare* est un poison violent préparé par quelques-unes des peuplades, pour la plupart anthropophages, qui habitent les forêts voisines du haut Orénoque, du Rio-Negro et de l'Amazone.

» Bien que ce poison soit déjà connu depuis longtemps, on n'a pas encore de notions précises sur la nature de la substance active qui entre dans sa composition. Parmi les sauvages qui le vendent ou l'échangent, sa préparation reste secrète; elle n'est connue que de leurs prêtres ou devins.

» D'après la relation de M. de Humboldt, le curare serait un extrait aqueux d'une liane appartenant à la famille des Strychnées; suivant MM. Boussingault et Roulin (pour plus de détail, voir le Mémoire de MM. Boussingault et Roulin, ainsi que la relation de M. de Humboldt, dans les *Annales de Chimie et de Physique,* tome XXXIX, page 24 et 40, 1re série), le curare contient une substance analogue à un alcali végétal, la *curarine*. Les renseignements qui nous ont été transmis par M. Goudot sont entièrement conformes à ceux que donne M. de Humboldt sur ce qui regarde l'extrait aqueux d'une liane; seulement il ajoute, qu'avant que l'extrait soit tout à fait sec, les Indiens de Messaya y laissent tomber quelques gouttes de venin recueilli des vésicules des serpents les plus venimeux. Il importe de faire remarquer cette dernière circonstance, parce que les effets physiologiques du curare conduisent à regarder son mode d'action comme tout à fait analogue à celui des venins.

» Le curare est une matière solide, noire, d'un aspect résineux, soluble dans l'eau.

» Nous reviendrons ultérieurement sur les caractères chimiques de cette

six à huit heures par l'animal, sans qu'il en éprouvât aucun accident; mais l'urine qu'il rendit après ce temps avait toutes les propriétés toxiques du curare.

» Une seule membrane muqueuse du corps fait, sous ce rapport, une exception bien remarquable, c'est la membrane muqueuse pulmonaire; elle se comporte, à l'égard de l'absorption du curare, exactement comme le tissu cellulaire sous-cutané, c'est-à-dire qu'en introduisant avec toutes les précautions nécessaires quelques gouttes de la dissolution toxique dans les voies aériennes, on voit la mort survenir avec la même rapidité que si l'on avait piqué l'animal sous la peau.

» On comprend, en effet, que cette membrane muqueuse, destinée spécialement au passage de l'air pour accomplir les phénomènes de la respiration, possède une texture spéciale, et soit dépourvue du mucus protecteur qui lubrifie les autres surfaces communiquant avec l'extérieur. Cette circonstance est parfaitement d'accord avec les observations déjà faites par M. Magendie, sur la structure et les propriétés de la membrane muqueuse bronchique.

» Nous ne nous étendrons pas davantage sur ces facultés absorbantes différencielles remarquables que nous offrent les diverses membranes muqueuses du corps. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet, et nous démontrerons que ce fait de la non-absorption du principe actif du curare n'est point isolé, et que dans l'intestin, par exemple, beaucoup de principes sécrétés dans les liquides digestifs, bien que solubles, ne peuvent être absorbés, et sont forcés, conséquemment, d'agir sur place, comme s'ils étaient renfermés dans des vases clos.

» Pour le moment, nous conclurons donc :

» 1°. Que le curare agit sur les animaux à la manière des venins;

» 2°. Que son innocuité, quand il est ingéré dans le canal intestinal, ne peut pas être expliquée par une altération ou une digestion que le principe toxique subirait, mais bien par une propriété spéciale de la membrane muqueuse gastro-intestinale, qui se refuse à son absorption. »

CHIMIE. — *Sur des combinaisons sulfuriques et nitriques de la benzine et de la naphtaline; par* M. AUGUSTE LAURENT.

« Le dernier Mémoire de M. Piria sur l'acide sulfonaphtalidamique, m'engage à publier les travaux que j'ai faits sur le même sujet, mais en employant d'autres procédés.

» J'ai considéré la nitrobenzide, l'aniline, la nitronaphtaline et la naph-

talidam comme des dérivés, par substitution, de la benzine et de la naphtaline, et devant, par conséquent, avoir plus ou moins d'analogie avec ces derniers. On sait qu'en traitant la plupart d'entre eux par l'acide sulfurique, on obtient les acides sulfobenzidique, sulfanilique, sulfonaphtalique, sulfonaphtalique nitré.

» Ces mêmes acides peuvent s'obtenir par d'autres procédés. Ainsi, en traitant l'acide sulfonaphtalique par l'acide nitrique, il se forme de l'acide sulfonaphtalique nitré $SO^3, C^{10}H^7X$.

» Si l'on met ce dernier en contact avec le sulfure d'ammonium, on obtient l'acide sulfonaphtalidamique $SO^3, C^{10}H^7 Ad$.

» Celui-ci peut encore s'obtenir à l'aide de la carbamide naphtalidamique. On chauffe légèrement celle-ci avec de l'acide sulfurique concentré; il se dégage immédiatement de l'acide carbonique, et la liqueur, étendue d'eau, laisse déposer de l'acide sulfonaphtalidamique. On a

$$2\,SO^4H^2 + \underbrace{C^{21}H^{16}N^2O}_{\text{carbamide}} = 2\,SO^3C^{10}H^9N + CO^3H^2.$$

En prolongeant l'action de l'acide nitrique sur l'acide sulfonaphtalique, on obtient de l'acide sulfonaphtalique binitré, dont le sel ammoniacal, cristallisé en belles aiguilles jaunes, renferme

$$SO^3C^{10}H^6X^2 + H^3N.$$

Ce sel, traité par l'hydrogène sulfuré, laisse déposer du soufre, et il se forme un nouvel acide nitré, qui paraît être l'acide sulfonaphtalidamique nitré $SO^3C^{10}H^6X\,Ad$.

» Quoique l'on ne connaisse pas la naphtalidam nitrée, je pense que cette base se forme en traitant la naphtaline binitrée par l'hydrogène sulfuré, car en faisant cette opération, j'ai obtenu un alcali rouge-carmin, et fusant en vase clos sous l'influence de la chaleur.

» On sait qu'en traitant la benzine successivement par l'acide nitrique, l'hydrogène sulfuré et l'acide sulfurique, on obtient de l'acide sulfanilique. On peut encore obtenir ce dernier de la manière suivante :

» On fait bouillir l'acide sulfobenzidique avec de l'acide nitrique, et l'on obtient d'abord un nouvel acide, dont le sel ammoniacal renferme

$$SO^3C^6H^5X + H^3N.$$

C'est donc du sulfobenzidate nitré d'ammoniaque.

» En traitant ensuite ce dernier par l'hydrogène sulfuré, il se forme du sulfanilate d'ammoniaque.

» En versant un peu d'acide nitrique dans du phtalate nitré d'ammoniaque, il se dépose un sel acide qui renferme

$$C^8H^5XO^4 + H^8N + 2\,Aq.$$

En chauffant ce sel jusqu'à ce qu'il commence à entrer en fusion, il perd de l'eau et se transforme en phtalimide nitrée, qui renferme

$$C^8H^4XNO^2.$$

M. **Demidoff** transmet à l'Académie les observations météorologiques recueillies à Nijné-Taguilsk pendant les mois d'octobre, novembre et décembre 1849, avec le résumé général de l'année.

M. **Charles L. Bonaparte** demande la parole pour montrer le nouvel ouvrage de Gould (*The Birds of Asia*), dont il a parlé dans une des dernières séances, à propos du nouveau genre *Callacanthis*. Ne l'ayant pas trouvé dans la Bibliothèque de l'Institut, ni dans celle du Jardin des Plantes, il s'est empressé de le faire venir de Londres. Il le soumet à l'inspection de l'Académie avec un double plaisir, ayant été agréablement surpris par l'arrivée du second Cahier qu'il ne connaissait pas, et qui contient dix-sept espèces toutes intéressantes, mais une surtout qui enrichit la science d'un second *Syrrhaptes*, du Thibet, plus grand que celui déjà connu.

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Rousseau**, *relatif à la fabrication du sucre.*

(Commissaires, MM. Thénard, Boussingault, Payen rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés d'examiner le Mémoire sur la fabrication du sucre, présenté par M. Rousseau dans la séance du 29 juillet dernier, et de lui en rendre compte. Nous venons remplir cette mission.

» Les procédés nouveaux qui ont pour but de perfectionner l'extraction du sucre excitent toujours un vif intérêt. On le comprend sans peine, car cette industrie, à la fois agricole et manufacturière, tend à élever la puissance du sol en France; elle développe le travail et répand d'utiles notions mécaniques et chimiques dans nos campagnes; elle exploite dans nos colonies le principal produit des cultures.

» L'importance de la fabrication du sucre est grande d'ailleurs, si on la mesure à l'étendue des débouchés qui lui sont ouverts; notre marché inté-

rieur absorbe chaque année environ 120 millions de kilogrammes, et, dans un avenir peu éloigné sans doute, la consommation du sucre doit s'accroître beaucoup; elle pourrait même être triplée chez nous, si l'on en juge par les progrès qu'elle a faits chez plusieurs nations voisines. Tous les moyens de rendre les opérations moins chanceuses et les produits plus purs concourent à ce but (1).

» Depuis quarante ans, nos habiles manufacturiers, au prix d'essais persévérants, variés et dispendieux, ont introduit des perfectionnements remarquables dans les sucreries indigènes et dans les raffineries. Cependant il reste encore des problèmes à résoudre et des progrès à faire en France, et plus encore dans nos colonies; car on obtient seulement en moyenne les 0,6 du sucre que contient la betterave, et à peine les 0,4 de la quantité, presque double cependant, que renferme la canne; aussi les tentatives de nos chimistes manufacturiers sont-elles en ce moment plus actives que jamais, et l'on peut espérer que bientôt le produit de l'extraction en grand s'approchera beaucoup des limites assignées par la science.

» Parmi les circonstances qui offrent les plus graves obstacles à la réalisation du maximum de produit, on doit compter surtout la composition très-complexe des jus de la betterave et de la canne à sucre; composition instable, d'ailleurs, et variable, en outre, suivant la nature des sols, les saisons et l'époque des récoltes.

» Les principes immédiats qui engendrent des ferments, ceux qui développent des substances colorées ou visqueuses occasionnent souvent l'altération du sucre et amènent encore une complication de phénomènes très-défavorables pour son extraction. Un grand nombre de réactifs ont été essayés, soit dans les laboratoires, soit dans les usines, pour séparer ces substances nuisibles; mais deux seulement des agents chimiques sont restés dans la pratique : la chaux hydratée, qui rend insolubles plusieurs matières albuminoïdes et pectiques, et le charbon d'os, qui enlève l'excès de la chaux, une partie des substances colorantes et quelques autres matières étrangères.

» En 1811, M. Barruel, chef des travaux chimiques de la Faculté de Médecine, indiqua, dans une Note insérée au *Moniteur*, l'emploi de l'acide carbonique pour précipiter la chaux du jus de betteraves et déféqué, comme

---

(1) La consommation en Angleterre et en Écosse est de 15 kilos par individu, ou quatre fois et demie plus forte qu'en France; en Hollande, la consommation dépasse 8 kilos ou deux fois et demie la quantité employée chez nous ; à Paris, on consomme 10 kilos par tête ou trois fois plus que la moyenne de la consommation du sucre en France.

à l'ordinaire, avec environ 3 de chaux pour 1000 de jus. Plus tard, M. Baudrimont essaya l'application en grand d'un moyen analogue.

» En 1833, M. Kulhman, de Lille, supposant que dans la défécation usuelle toute la matière azotée du jus se trouve précipitée, mais qu'il y a toujours combinaison d'une partie du sucre avec la chaux, proposa d'effectuer la séparation de la chaux par un moyen qui lui parut plus prompt et plus économique que l'emploi du charbon d'os: c'était encore l'injection du gaz acide carbonique dans le jus de betteraves, après la défécation habituelle.

» Plus tard, en 1838, rappelant les expériences de M. Pelouze sur la persistance des propriétés du sucre lorsqu'on vient à le dégager de sa combinaison avec la chaux, M. Kulhman, admettant d'ailleurs que la chaux prévient l'absorption de l'oxygène dans les jus déféqués, émit la pensée que l'on pourrait fonder un procédé de fabrication sur cette propriété conservatrice du sucre, loin d'avoir à redouter l'influence de la chaux durant le travail manufacturier; qu'en conséquence, il était convenable de faire subir au sucre combiné avec la chaux, une grande partie des traitements nécessaires pour son extraction; qu'en opérant ainsi, l'on économiserait le noir animal, tout en facilitant le travail des sucreries.

» Des essais furent entrepris d'après ces indications : on fit bouillir le jus avec un excès de chaux (15 pour 1000) sans séparation complète des écumes. La précipitation de la chaux par l'acide carbonique n'eut lieu qu'après cette ébullition ou l'évaporation partielle, et à la température de 25 à 30 degrés seulement.

» Si les résultats obtenus par ces moyens dans le laboratoire parurent favorables, ils ne purent, toutefois, être réalisés en grand : aucune fabrique en France n'adopta un mode d'opérer établi sur de pareilles bases.

» Les choses en étaient là, lorsque, vers la fin de 1848, M. Rousseau s'occupa de monter en grand un procédé d'extraction du sucre, dont il avait déterminé, par de longues recherches, les conditions principales de succès, conditions bien différentes, comme on va le voir, de celles qui avaient échoué précédemment.

» Il répéta ses essais sur de petites quantités de jus, en présence de M. Caïl, l'un de nos plus habiles constructeurs d'appareils des sucreries, et de M. Lequime, fabricant de sucre très-expérimenté.

» Ces messieurs acquirent aussitôt la conviction que le procédé nouveau devait être avantageux; ils n'hésitèrent pas à le mettre en pratique, et obtinrent des résultats favorables dès les premières opérations faites en grand.

» Le procédé de M. Rousseau exige : 1° l'emploi d'un certain excès de

chaux à une température déterminée; 2° la séparation des écumes et des substances précipitées; 3° l'élimination immédiate de la chaux unie au sucre; 4° la filtration sur le charbon d'os en grains; 5° l'évaporation rapide, la cristallisation et les clairçages par les voies ordinaires.

» Si l'on a pu croire, au premier abord, que ce procédé reproduisait les moyens indiqués, soit en 1833, soit en 1848, bien que ceux-ci eussent constamment échoué, tandis que le procédé nouveau réussit infailliblement; en y regardant de plus près, on reconnaît sans peine les différences fondamentales qui les séparent.

» M. Rousseau explique dans son Mémoire les caractères qui distinguent son procédé des moyens proposés antérieurement, et nous devons dire que les recherches entreprises par nous pour vérifier les faits annoncés par l'auteur, viennent à l'appui de ces faits et des explications qu'il en a déduites.

» Nous croyons donc pouvoir établir nettement les différences, en montrant les causes d'insuccès des premiers moyens et les conditions essentielles qui ont assuré la réussite du procédé nouveau.

» Le premier moyen indiqué par les prédécesseurs de M. Rousseau avait évidemment pour but et pour résultat de séparer la chaux après une défécation ordinaire, ou de remplacer, sous ce rapport, le noir animal par l'acide carbonique. Mais on comprendra que cette substitution ne dut pas être avantageuse, parce qu'elle ne mettait rien à la place des propriétés décolorantes et dépuratives du charbon d'os.

» Le second moyen était inapplicable industriellement, car il offrait plusieurs inconvénients graves sans compensation.

» En effet : 1°. La défécation incomplète laissait, dans le liquide trouble, des substances organiques que l'acide carbonique remettait ultérieurement en présence du sucre, puisqu'il les dégageait de leur combinaison avec la chaux.

» 2°. Les jus ou sirops contenant des sucrates de chaux, de potasse et de soude, ces liquides eussent-ils même été limpides, ne pouvaient être évaporés, ni aussi vite, ni aussi facilement que la solution du sucre isolé de ses combinaisons avec les bases.

» 3°. La température évidemment plus élevée et plus longtemps prolongée de l'ébullition, devait déterminer, avec le concours d'une forte réaction alcaline, l'altération profonde de plusieurs substances ternaires et azotées; cette altération se manifestait par un dégagement de vapeurs ammoniacales et par le développement d'une odeur forte et d'une coloration brune;

en supposant que le sucre lui-même fût resté intact, son extraction à l'état de pureté était devenue plus difficile.

» 4°. En de telles circonstances, l'acide carbonique, employé pour saturer la chaux, pouvait bien arrêter les progrès du mal, mais il était impuissant pour remédier aux altérations produites.

» Nous allons montrer maintenant que les conditions réunies dans le procédé de M. Rousseau sont tout autres, et qu'elles reposent sur des observations expérimentales nouvelles.

» M. Rousseau opère la défécation avec une quantité de chaux telle, que non-seulement les substances ayant plus d'affinité pour cette base que le sucre, mais encore celles qui en ont moins, et, par conséquent, le sucre lui-même, puissent s'y combiner.

» Il en résulte que le sucrate de chaux (1) reste dissous, tandis que les substances étrangères sont séparées en plus fortes proportions que par la défécation usuelle.

» Les expériences que nous avons faites sur les produits précipités par des doses de chaux graduées, nous ont démontré qu'en effet plusieurs matières organiques différentes peuvent être ainsi enlevées successivement au jus.

» Les conditions essentielles de la nouvelle défécation consistent à verser la chaux hydratée en forte émulsion dans le jus de betterave préalablement chauffé à 55 degrés centésimaux environ. La température s'élève en même temps que la coagulation se prononce davantage (2); et, dès que le thermomètre marque de 80 à 90 degrés, mais surtout avant que l'ébullition commence, on arrête le chauffage en fermant le robinet qui amenait la vapeur.

» On soutire alors au clair, et l'on sépare soigneusement, à l'aide d'une filtration, toutes les matières floconneuses en suspension dans le liquide.

» Le suc filtré s'écoule directement dans une chaudière à double fond,

---

(1) M. Rousseau a observé deux états de combinaison du sucre avec la chaux; le composé le plus saturé de base pourrait en céder une partie aux substances étrangères à précipiter.

(2) L'un des signes principaux d'une défécation complète par ce procédé, consiste dans la décoloration et la clarification du liquide; les doses de chaux qui produisent ces effets, triples ou quadruples de celles qu'on employait naguère, sont plus fortes encore au fur et à mesure que la saison s'avance, tellement qu'elles doivent être parfois doublées vers la fin de la campagne, c'est-à-dire trois mois après l'arrachage des betteraves.

où l'on procède aussitôt à la saturation de la chaux par le gaz acide carbonique.

» D'abord une mousse volumineuse s'élève; mais, à mesure que la viscosité diminue par la décomposition des sucrates, la solution sucrée, devenue plus fluide, laisse échapper le gaz comme s'il passait au travers de l'eau. Ce changement guide l'ouvrier, qui arrête, au moment convenable, l'insufflation du gaz (1).

» Ouvrant alors le robinet de vapeur, on chauffe, par le double fond, le liquide, jusqu'à produire une ébullition que l'on soutient pendant quelques minutes, afin de chasser l'acide carbonique en excès, et de compléter la précipitation du carbonate de chaux.

» On verse le liquide sur un filtre chargé de charbon animal en grains, sans attendre que le carbonate de chaux se soit déposé, car ce carbonate cristallin ne s'oppose pas à la filtration.

» Les opérations suivantes, évaporation, deuxième filtration sur le noir et cuite, s'effectuent comme à l'ordinaire; seulement elles sont plus faciles et plus promptes: car les sirops moins visqueux, mieux dépouillés de composés calcaires et moins colorés, ne forment plus de mousse durant l'ébullition, se rapprochent plus vite, à une moindre température, ne produisent pas d'incrustations dans les chaudières, enfin exigent à peine les deux tiers des quantités de noir qu'on emploie en suivant le procédé usuel.

» Quant aux sucres obtenus, ils sont plus blancs, doués d'une saveur plus agréable, plus faciles à mettre chaque jour sous les formes usuelles de pains claircés, et livrables directement à la consommation au sortir des fabriques.

» Les cristallisations successives, dites de deuxième, troisième, quatrième et cinquième jets, sont moins embarrassées et se prolongent dans des sirops qui, naguère, passaient aux mélasses, et donnent des produits faciles à égoutter et purifier par les clairçages dans les appareils rotatifs.

(1) On comprend que la soude et la potasse restent dissoutes à l'état de carbonate dont l'alcalinité réagit sur plusieurs matières organiques azotées et non azotées, en produisant les effets défavorables indiqués plus haut. M. Rousseau peut faire disparaître presque complétement cette cause d'altération; il indique dans ce but l'addition de l'ammoniaque vers la fin de l'insufflation de l'acide carbonique. Il se forme du carbonate d'ammoniaque qui, aussitôt décomposé par les sels calcaires à acides organiques, laisse dégager l'ammoniaque et former du carbonate de chaux; aussitôt aussi les acides organiques, s'unissant à la potasse et à la soude, détruisent presque toute alcalinité.

» En présence de ces faits, peut-on conclure que le procédé nouveau donnera plus de sucre et sera plus économique que les procédés suivis jusqu'alors? Cela paraît très-probable, pourvu qu'on ait le soin d'extraire la plus grande partie du sucre engagé dans les écumes; car un égal volume de sirop donnera des cristaux plus abondants, on consommera moins de noir animal, les appareils évaporatoires fonctionneront mieux, exigeront beaucoup moins de nettoyages; la faible dépense pour l'acide carbonique (15 centimes par hectolitre de jus, et l'excès de chaux (5 centimes environ), seront très-largement compensés par la diminution des autres frais.

» A cet égard, les noms des habiles manufacturiers qui, après avoir vérifié les faits dont nous avons nous-mêmes été témoins chez M. Lequime, ont adopté cette méthode, présentent la meilleure garantie d'une exacte appréciation.

» Nous pouvons citer, en premier lieu, MM. Bernard frères, de Santes, et M. Tilloy, de Courrières (Nord). L'exemple qu'ils ont donné l'année dernière a été suivi par M. Hébert et MM. Rhem frères, de la Basse-Yute (Moselle), par M. Clovis Godin, de Cuincy (Nord), et M. Alexandre Perier, de Flavy (Aisne). Plusieurs propriétaires de vastes exploitations agricoles et de sucreries à l'étranger, après s'être rendu compte des résultats obtenus en France, ont transporté chez eux les appareils de MM. Caïl et Chéilus pour appliquer le système Rousseau. Ce sont notamment : en Russie, M. le comte de Bobrinsky et M. Potoki; aux environs de Varsovie, M. Raut. Plusieurs directeurs de sucreries coloniales ont la conviction que ces appareils sont utilement applicables chez eux. MM. Zuluetta, de la Havane, et Robin, de la Réunion, s'occupent de les installer dans leurs habitations; nous saurons donc bientôt à quoi nous en tenir relativement à l'application du procédé aux jus des cannes à sucre, et dans des conditions différentes de celles qui se rencontrent en France.

» Dès aujourd'hui, nous pensons pouvoir dire qu'en introduisant dans la sucrerie indigène une méthode nouvelle dont nous venons d'exposer les heureux résultats, M. Rousseau a fait faire un progrès à l'extraction du sucre; qu'il a rendu un service digne de fixer l'attention de l'Académie et qui mérite son approbation. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

M. Payen dépose sur le bureau une Lettre de M. Tréboul qui lui avait été renvoyée pour en rendre compte à l'Académie. L'auteur de la Lettre n'ayant pas fait connaître son procédé, il n'y a pas lieu de faire de Rapport.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Mémoire sur la distillation du mercure par la vapeur d'eau surchauffée; par* M. VIOLETTE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Berthier.)

« Le nouveau procédé de distillation du mercure consiste à plonger la masse à distiller dans un courant de vapeur d'eau surchauffée à la température de 350 à 400 degrés centigrades; la vapeur agit à la fois comme agent calorifique et agent mécanique; elle chauffe d'abord le métal jusqu'à provoquer la distillation, puis chasse devant elle et entraîne les vapeurs mercurielles, dont elle facilite le renouvellement; elle hâte la distillation, comme un courant d'air chaud facilite l'évaporation de l'eau; les vapeurs aqueuses, chargées des vapeurs mercurielles, sont condensées ensemble dans un réfrigérant ordinaire; le métal se sépare et gagne le fond du récipient, tandis que l'eau condensée s'écoule à la partie supérieure. C'est chose assez curieuse d'observer le filet liquide qui s'écoule du réfrigérant; on y distingue deux courants ou deux filets, l'un supérieur qui est l'eau, et, au-dessous, le filet mercuriel; c'est un courant continu de l'une et de l'autre substance. Il ne se produit aucun soubresaut, et l'opération se passe aussi tranquillement et aussi facilement que lorsqu'il s'agit de la distillation de l'eau ordinaire.

» L'appareil qui m'a servi dans toutes mes expériences se compose : 1° d'une cornue cylindrique en fonte recevant le récipient qui contient le mercure; 2° d'un serpentin en fer surmontant le foyer qui le chauffe; la vapeur d'eau circule dans le serpentin, s'y chauffe au degré convenable, entre dans la cornue, la traverse d'une extrémité à l'autre en immergeant le mercure, et s'échappe, avec les vapeurs mercurielles, pour aller se condenser l'une et l'autre dans un réfrigérant. »

Dans une série de tableaux l'auteur relate les résultats qu'il a obtenus dans une suite d'expériences relatives à la distillation du mercure seul ou amalgamé; il indique les quantités de vapeur nécessaires, et fait ressortir les avantages économiques du nouveau procédé qu'il résume ainsi :

« 1°. *Facilité de l'opération.* On substitue simplement l'ébullition et la distillation de l'eau à l'ébullition et à la distillation difficile et dangereuse du mercure; plus de gêne dans la conduite du feu, plus de crainte de brisement de l'appareil, plus de difficulté pour enlever le métal, plus d'usure notable de la cornue; température constante et déterminée, et bien inférieure à la température rouge ordinairement employée.

» 2°. *Économie de main-d'œuvre.* Un ouvrier peut conduire, à lui seul, un appareil de distillation chargé de 1000 kilogrammes d'amalgame; le nouveau procédé se prête aux plus grandes dimensions.

» 3°. *Économie de combustible.* Elle est certaine, et la pratique seule en donnera la valeur; on ne dépensera pas un excès de combustible inutile, puisqu'on ne chauffera pas au delà de la température nécessaire suffisante à la distillation du métal.

» 4°. *Économie de mercure.* La distillation de 100 d'amalgame argentifère détermine la perte de 2 kilogrammes de mercure. On produit et l'on distille annuellement 6 millions de kilogrammes d'argent amalgamé; c'est donc une perte de 120,000 kilogrammes de mercure, valant au moins 1 million de francs, que le nouveau procédé permet d'éviter.

» 5°. *Salubrité publique.* Dans le nouveau procédé il n'y a pas de perte de mercure; les vapeurs mercurielles s'éteignent dans la vapeur d'eau et se condensent avec elle; de plus, dans le mode ordinaire, la vapeur mercurielle remplit encore tout l'appareil, lorsqu'on ouvre ce dernier à la fin de l'opération, et se répand dans l'air, tandis que, dans le nouveau mode, la vapeur a balayé de l'appareil toute vapeur métallique, et l'ouverture en est sans danger. Ainsi la garantie est complète, et l'emploi de la vapeur d'eau surchauffée semble avoir résolu le problème longtemps cherché de préserver complétement les ouvriers des atteintes mortelles du mercure dans les nombreuses et importantes industries qui ont à distiller ce métal. »

CHIMIE AGRICOLE. — *De l'influence que peuvent exercer diverses matières salines sur le rendement du Sainfoin (expériences faites en* 1849 *et en* 1850*); par* M. ISIDORE PIERRE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, Payen.)

« L'action d'une substance quelconque employée comme engrais sur une prairie naturelle, doit être considérée comme la *résultante* des actions partielles de cette substance sur chacune des plantes qui composent la prairie. Pour pouvoir se rendre compte d'une manière absolue, au point de vue théorique ou scientifique, du résultat d'expériences faites dans cette direction, il faudrait donc pouvoir se rendre compte de chacun de ces effets partiels, ce qui, dans l'état actuel de nos connaissances agricoles, offrirait d'assez grandes difficultés.

» Les prairies artificielles, à raison de la simplicité de leur composition

au point de vue botanique, se prêtent beaucoup mieux à ces sortes d'essais; c'est ce qui m'a conduit à les choisir d'abord plus spécialement pour objet de mes études.

» Les quelques essais dont je viens aujourd'hui soumettre les résultats au jugement de l'Académie, ont porté exclusivement sur le *Sainfoin*, sur la variété vulgairement désignée sous le nom de *grande graine* ou de *Sainfoin à deux coupes*.

» J'ai donné, dans mon Mémoire, quelques détails sur les cultures qui ont précédé la mise en prairie artificielle et sur la manière dont les essais ont été conduits. J'y donne aussi une idée de la disposition des quarante-huit parcelles sur lesquelles ont porté mes expériences et le tableau numérique des résultats obtenus sur quatre coupes successives du Sainfoin, comprenant deux années d'expériences.

» Les matières salines que nous avons employées dans ces essais sont les suivantes :

» 1° Carbonate de soude; 2° carbonate de potasse; 3° sulfate de soude; 4° sulfate de potasse; 5° sel ammoniac; 6° nitrate de potasse; 7° nitrate d'ammoniaque; 8° sel marin; 9° plâtre cuit; 10° plâtre cuit additionné de sel à diverses doses; 11° plâtre cru; 12° plâtre cru additionné de sel à diverses doses.

» Ces diverses substances ont éprouvé, dans leur manière d'agir sur les coupes successives de fourrage, des variations relatives, par suite desquelles leur classement par ordre d'efficacité ne serait pas le même, s'il était fait d'après les résultats obtenus sur l'ensemble des quatre coupes, ou d'après les résultats fournis par telle ou telle coupe du Sainfoin.

» Il y a, sous ce rapport, des déclassements assez remarquables dont il peut être intéressant de suivre la marche, en passant d'une récolte à une autre.

» Pour faciliter l'étude de ces déclassements, nous les avons représentés dans un tableau synoptique qui permettra de les embrasser d'un seul coup d'œil (*voyez le tableau*, page 550).

» Les matières dont on voit l'énumération dans le tableau qui suit, peuvent être divisées en quatre catégories :

» 1°. Celles qui ont agi et produit une augmentation de rendement sur les quatre coupes successives du Sainfoin;

» 2°. Celles qui ont produit une augmentation de rendement, sur une ou plusieurs coupes successives, sans produire de diminution sur les suivantes;

» 3°. Celles qui, après avoir agi favorablement sur une ou plusieurs coupes, ont produit ensuite sur les autres une diminution;

» 4°. Enfin, celles qui ont agi défavorablement sur toutes les coupes.

» Il résulte de l'ensemble des faits consignés dans mon Mémoire, que certaines substances dispendieuses, comme les nitrates de potasse et d'ammoniaque, peuvent être cependant d'un emploi avantageux, tandis que d'autres, comme le sel et le carbonate de soude, ne peuvent guère être employées sans perte sur le Sainfoin, malgré leur bas prix, du moins dans les circonstances où nous nous sommes placé.

» On trouve aussi que le sel ammoniac, bien que procurant un excédant notable de récolte, ne peut être conseillé dans l'état actuel des choses, d'après nos essais, parce que son prix élevé entraîne à des avances qui ne sont pas suffisamment couvertes par l'excédant de recette qui résulte de son emploi.

» Relativement à l'emploi du plâtre, nos essais ont donné au plâtre cru l'avantage sur le plâtre cuit à dose égale. Cet avantage paraît se confirmer chaque jour, et les résultats d'essais nouveaux entrepris cette année, soit par des cultivateurs des départements de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne, soit par nous-même dans le Calvados, sont à peu près unanimes sur ce point.

» Le plâtre cru ne diffère du plâtre cuit, comme on le sait depuis longtemps, que par 10 ou 11 pour 100 d'eau qu'il renferme de moins que ce dernier; il est, par conséquent, moins riche que lui en plâtre réel. L'explication scientifique du fait de cette supériorité, si sa confirmation devient générale, est une de celles qu'il serait peut-être prématuré d'entreprendre aujourd'hui.

» Les proportions que nous avons adoptées, pour la plupart de nos substances, ont quelque chose d'un peu arbitraire. D'autres expériences pourront décider quelles sont les proportions dont l'emploi produirait les effets les plus avantageux. De même, l'expérience seule pourra faire la part d'influence que peuvent avoir sur les résultats les diverses circonstances qui dépendent du climat et de la nature du terrain; l'expérience seule aussi pourra nous renseigner sur l'influence comparative que toutes ces substances exerceront sur les récoltes subséquentes d'une prairie artificielle soumise à leur action pendant plusieurs années, et sur les récoltes qui viendront ensuite remplacer cette prairie artificielle. »

DÉSIGNATION DES SUBSTANCES.	DOSE par hectare.	RANG D'EFFICACITÉ d'après la 1re coupe	d'après la 2e coupe.	d'après la 3e coupe.	d'après la 4e coupe.	d'après l'ensemble des 4 coupes.
	kil					
Plâtre cru	266 2/3	1	3	4	5	1
Carbonate de potasse	33 1/3	2	8	20 —	21 —	12
Plâtre cuit	133 1/3	4	4	12	8	5
Sel	16 2/3					
Sulfate de soude	133 1/3	3	2	5	6	3
Nitrate de potasse	33 1/3	5	12	15	2	4
Sulfate de soude	66 2/3	6	15	8	19 —	8
Nitrate d'ammoniaque	16 2/3	7	7	9	1	2
Sulfate de potasse	33 1/3	8	18	13	3	7
Plâtre cuit	133 1/3	9	10	21 —	7	6
Sel	33 1/3					
Sel ammoniac	66 2/3	10	17	10	17 —	16
Nitrate de potasse	16 2/3	11	14	16	11	10
Sulfate de potasse	16 2/3	12	20	3	12 —	14
Sel marin	33 1/3	13	16	14	4	9
Nitrate d'ammoniaque	33 1/3	14	11	6	10	11
Plâtre cuit	266 2/3	15	9	2	16 —	15
Carbonate de soude	133 1/3	16	23 —	11	14 —	17
Carbonate de potasse	66 2/3	17	19	18 —	20 —	21 —
Sel marin	133 1/3	18	13	23 —	18 —	20 —
Sel ammoniac	33 1/3	19	5	1	15 —	13
Sel marin	66 2/3	20	20 —	22 —	9	18 —
Carbonate de soude	66 2/3	21 —	22 —	7	13 —	19 —
Plâtre cru	133 1/3	N'ont pu être classés.	6	17	N'ont pu être classés.	"
Sel	16 2/3					"
Plâtre cru	133 1/3		1	19 —		"
Sel	33 1/3					"

Les numéros d'ordre affectés du signe — indiquent que le rendement des parcelles correspondantes a été inférieur à celui des parcelles voisines qui n'avaient rien reçu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Préparation de l'atropine à l'aide du chloroforme; par* M. **Rabourdin.**

« Dans un Mémoire, publié par MM. Bouchardat et Stuart-Cooper, rapporté dans l'*Annuaire de Thérapeutique* de M. Bouchardat pour l'année 1849, ces chimistes indiquent un procédé pour la préparation de l'atropine, qui leur en a fourni de très-pure, mais en quantité infiniment petite.

MM. Bouchardat et Stuart-Cooper font précéder la description de leur procédé des réflexions suivantes :

« Il faut bien que la préparation de l'atropine ne soit pas aussi facile » que l'ont dit les auteurs qui nous ont fait connaître cet alcali végétal; » car, en France, nous connaissons plusieurs chimistes qui ont essayé sans » succès de l'obtenir; celle qu'on trouve dans le commerce provient d'une » fabrique allemande, etc. »

» Les moyens connus pour l'extraction du principe actif de la belladone à l'état de pureté laissent donc beaucoup à désirer, j'ai pensé qu'un procédé qui permettrait de l'obtenir d'une manière simple, prompte et facile, rendrait quelque service. Je viens soumettre le suivant au jugement de l'Académie.

» On prend de la belladone fraîche (*Atropa belladona*) au moment où elle commence à fleurir; après l'avoir pilée, dans un mortier de marbre, et soumise à la presse pour en extraire le suc, on chauffe celui-ci à 80 ou 90 degrés centigrades pour coaguler l'albumine, et l'on filtre. Quand le suc, ainsi clarifié, est froid, on y ajoute 4 grammes de potasse caustique et 30 grammes de chloroforme par litre; on agite le tout pendant une minute et on l'abandonne au repos. Au bout d'une demi-heure, le chloroforme chargé d'atropine est déposé, ayant l'aspect d'une huile verdâtre; on décante le liquide surnageant, qui est remplacé par un peu d'eau; celle-ci est décantée à son tour et l'on continue le lavage jusqu'à ce que l'eau sorte limpide. On recueille alors la solution chloroformique dans une petite cornue tubulée; on distille au bain-marie jusqu'à ce que tout le chloroforme soit passé dans le récipient. Le résidu de la cornue est repris par un peu d'eau acidulée d'acide sulfurique, qui dissout l'atropine en laissant une matière résinoïde verte; la solution filtrée passe incolore. Il suffit, pour avoir l'atropine à l'état de pureté, de verser dans la dissolution un léger excès de carbonate de potasse, de recueillir le précipité et de le dissoudre dans l'alcool rectifié. Cette solution donne, par son évaporation spontanée, de beaux groupes de cristaux aiguillés d'atropine.

» A défaut de plante fraîche, on peut se servir de l'extrait officinal bien préparé; 30 grammes d'extrait de belladone obtenus avec le suc dépuré de cette plante, ont été dissous dans 100 grammes d'eau distillée; à la solution, filtrée, on a ajouté 2 grammes de potasse caustique et 15 grammes de chloroforme. Après avoir agité le mélange une minute et laissé en repos pendant une demi-heure, le chloroforme chargé d'atropine était déposé, le liquide surnageant a été décanté et remplacé par de l'eau, qui a été renouvelée trois

fois; la solution chloroformique, recueillie sur un verre de montre, pesait 11 grammes (c'est donc 4 grammes de chloroforme perdus pendant les manipulations). Cette solution, abandonnée à l'air libre, s'est rapidement évaporée, laissant une masse cristalline verdâtre formée presque entièrement par de l'atropine; reprise par de l'eau acidulée d'acide sulfurique, cette masse, précipitée de nouveau par une solution de carbonate de potasse, a donné un précipité qui, recueilli, pesait 16 centigrammes. Il était entièrement soluble dans l'alcool rectifié, et a fourni, en s'évaporant spontanément, de belles aiguilles d'atropine.

» Je crois ce mode de traitement de la belladone susceptible de se généraliser, et de s'appliquer à beaucoup d'autres substances renfermant des alcalis organiques; s'il ne devient pas un moyen économique de préparation de ces produits, du moins servira-t-il, dans quelques cas, à estimer promptement la richesse de certains produits commerciaux.

» Dans une prochaine communication, j'indiquerai le moyen de doser promptement et commercialement les alcaloïdes des quinquinas, en agissant sur une très-petite quantité d'écorces.

» Je démontrerai aussi qu'à l'aide du chloroforme, on peut déceler des traces d'iode, et j'indiquerai les avantages que ce moyen offre sur les essais par l'amidon.

» Ce premier travail développe et confirme l'un des faits énoncés dans un *paquet cacheté* que j'ai adressé à l'Académie le 20 mai 1848, et dont elle a bien voulu accepter le dépôt. »

PALÉONTOLOGIE. — *Note zoologique et paléontologique sur les Mammifères ongulés de France; par* M. PAUL GERVAIS.

» De tous les résultats auxquels donne lieu l'étude de nos Mammifères fossiles comparés aux vivants, les plus remarquables sont peut-être fournis par les *Ongulés*, c'est-à-dire par les Proboscidiens, les Pachydermes herbivores, les Pachydermes omnivores et les Ruminants.

» 1. Ainsi la paléontologie nous fait connaître l'ancienne existence sur le sol de la France de huit espèces de *Proboscidiens*, toutes éteintes. Ces espèces appartiennent aux trois genres : *Elephas*, *Mastodon* et *Dinotherium*.

» 2. Les *Pachydermes herbivores* sont plus nombreux; on en compte quarante-neuf ou cinquante espèces bien reconnues, mais toutes ces espèces, sauf l'Ane et le Cheval, manquent à la nature actuelle. Leurs genres sont les

suivants : *Rhinoceros, Tapirus, Listriodon, Coryphodon, Lophiodon, Pachynolophus, Lophiotherium, Tapirulus, Propalæotherium, Palæotherium Paloplotherium, Anchitherium, Hipparion, Equus.*

» 3. Les *Pachydermes omnivores,* dont l'astragale est un osselet, et qui se rapprochent de plus en plus des Ruminants, sont au nombre de trente-cinq espèces, dont le Sanglier et le Cochon ont seuls survécu. Leurs espèces éteintes appartiennent aux genres : *Adapis, Entelodon, Palæochærus, Cyclognathus, Chæromorus* (1), *Sus, Hippopotamus, Anthracotherium, Hyopotamus, Chæropotamus, Hyracotherium* (2), *Eurytherium* (3), *Dichobune, Acotherulum, Chalicotherium, Anoplotherium, Aphelotherium* (4), *Cainotherium* et *Xiphodon.*

» 4. *Ruminants :* environ cinquante espèces, dont onze vivent encore en France à l'état sauvage ou domestique ; trois sont détruites dans notre pays, mais existent encore dans d'autres parties de l'Europe (Renne, Élan, Aurochs), et trente-six sont éteintes. Les genres de ces dernières sont les suivants : *Camelus* (5), *Amphitragulus, Moschus, Cervus* et plusieurs de ses divisions, *Camelopardalis, Antilope, Dremotherium, Ovis, Ibex* et *Bos.*

» En résumé, on peut porter à cent quarante-trois ou cent quarante-cinq le nombre des Proboscidiens, Pachydermes divers et Ruminants actuellement connus qui vivent ou ont vécu sur le sol de la France. Cent vingt-cinq ou cent vingt-sept de ces espèces, c'est-à-dire les $\frac{7}{8}$, n'existent plus dans la nature actuelle ; ces cent vingt-sept espèces forment à elles seules la moitié du nombre total des Mammifères éteints que l'on a observés jusqu'à présent en France. Il serait facile d'en élever le chiffre, ainsi que celui des espèces propres aux autres groupes de la même classe, en y ajoutant dès à présent celles qui n'ont encore été observées ou décrites que d'une manière insuffi-

---

(1) Établi par M. Lartet pour une espèce fossile à Sansan (Gers), que je crois être la même que l'*Anthracotherium minimum* de Haute-Vignes (Lot-et-Garonne).

(2) Fossile à Passy, près Paris, avec le *Lophiodon parisiense* et le *Pachynolophus Duvalii.*

(3) Nom que je donne à l'animal à pieds trapus, dont j'ai signalé des débris dans les lignites de la Debruge, près Apt. (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences,* t. XXX, p. 602.)

(4) *A. Duvernoyi,* Gerv. Petit pachyderme grand comme le Daman et le Cainotherium, à dents inférieures semblables à celles de ce dernier et de l'Anoplotherium par la disposition, mais s'en distinguant par les collines obliques et tapiroïdes des arrière-molaires.

(5) Fossile dans le diluvium des environs de Reims, d'après un renseignement que je dois à M. Laurillard.

sante. Cette addition ne changerait pas la seconde proportion que je viens d'indiquer.

» C'est donc un fait bien constaté que la grande abondance des Ongulés sur la région naturelle du globe à laquelle appartient la France, tandis que les Édentés, si multipliés en Amérique, et les Marsupiaux, exclusivement américains ou australasiens, sont très-peu nombreux dans les anciennes faunes de l'Europe et manquent entièrement à sa population récente.

» Cette étude de nos Ongulés, que je viens de terminer pour mon ouvrage sur la *Zoologie et la Paléontologie de la France,* donne lieu à une autre remarque importante pour la zoologie générale.

» A mesure que l'on s'élève dans la série des terrains, et, par suite, à mesure que l'on se rapproche des temps géologiques modernes, on constate que les Ruminants, d'abord nuls ou fort peu variés, deviennent plus nombreux et de formes plus diverses, et qu'ils sont en même temps plus semblables par leurs genres et par leurs espèces aux genres actuels, soit sauvages, soit domestiques. Au contraire, les Pachydermes herbivores sont moins abondants, mais ils sont aussi plus semblables à ceux d'aujourd'hui. Aux Coryphodons, aux Lophiodons, aux Palæotheriums, aux Hipparions, etc., succèdent les Rhinocéros, les Tapirs, et enfin les Chevaux. Les Chæropotames, les Hyopotames, les Entélodons, les Palæochærus, les Anthracotherium, les Hyracotherium, les Anoplotheriums, etc., sont remplacés par des Sangliers ou sous-genres voisins des Sangliers, et par des Hippopotames. Pendant les premiers âges de la série des formations post-crétacées, les Xiphodons, Cainotherium, Acotherulum, etc., avaient suppléé au manque ou à la rareté des Ruminants. Enfin les genres Bœuf, Chèvre, Mouton et Chameau, c'est-à-dire ceux du groupe des Ruminants qui nous ont fourni nos espèces domestiques les plus précieuses, n'ont pas encore été observés, avec certitude du moins, d[...]s les dépôts antérieurs à la période pleistocène. Aucun des gisements q[...] nous ont transmis les débris des Mammifères propres aux cinq ou six populat[...]s tertiaires, n'en a encore fourni de traces évidentes, et la même remarque e[...] applicable au genre Cheval. »

M. **Isidore Geoffro**[...]**aint-Hilaire**, en présentant la Note de M. Gervais, fait remarquer que l'[...] des résultats énoncés par l'auteur peut être rendu beaucoup plus remar[...]ble encore. En réalité, le groupe des Pachydermes herbivores n'a, comm[...]lui des Proboscidiens, aucun représentant vraiment indigène parmi les a[...]ux actuels; car le Cheval et l'Ane, les seuls Pachydermes herbivores q[...]ous possédions, sont tous deux issus d'espèces essen-

tiellement asiatiques. Parmi les Pachydermes omnivores, on peut de même écarter le Cochon qui n'est qu'une variété domestique soit du Sanglier ordinaire, soit du Sanglier de l'Inde (question qu'il n'y a pas lieu de discuter ici). Enfin, parmi les Ruminants, M. Gervais ne trouve onze espèces qu'en comptant plusieurs animaux originairement étrangers à la France, savoir les Ruminants domestiques, qui nous sont tous venus de l'Orient (même le Bœuf, dit M. Geoffroy-Saint-Hilaire), et une espèce sauvage, le Daim, également importé de l'Orient sur notre sol. En retranchant ces animaux, il reste sept espèces; et encore peut-on placer dans une catégorie toute spéciale le Mouflon et le Cerf de Corse, qui n'existent pas sur le sol continental de la France, et même le Chamois et les deux Bouquetins qui ne se trouvent que sur quelques cimes de nos Alpes et de nos Pyrénées.

Si l'on fait toutes ces éliminations successives, on voit que, sur ce même sol où l'on a découvert les restes d'environ cent trente espèces, le groupe des Mammifères ongulés ne compte plus que trois représentants essentiellement indigènes. Ces trois représentants sont le Sanglier, le Cerf et le Chevreuil.

MÉDECINE. — *Note sur un mode d'altération de la matière séminale; par* M. **Demeaux**.

(Commissaires, MM. Velpeau, Lallemand.)

ASTRONOMIE. — *Mémoire sur le calcul des réfractions astronomiques d'après l'observation des hauteurs de la lune; par* M. **Robert Lefebvre**.

(Commissaires, MM. Biot, Liouville, Laugier.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** demande à l'Académie de vouloir bien lui faire connaître son avis sur une proposition qui vient de lui être communiquée par M. **Kupffer**, directeur de l'observatoire physique de Saint-Pétersbourg.

M. Kupffer, occupé depuis plusieurs années à réunir des données précises pour la climatologie de l'Europe, a obtenu du gouvernement Russe la création d'un réseau de stations météorologiques qui couvre toute la surface de l'empire de Russie. Les observations, faites avec des instruments comparés et d'une manière uniforme, sont publiées annuellement dans tous

leurs détails, et livrées ainsi à l'usage des météorologistes de tous les pays. Des stations semblables ont été établies en Angleterre et dans ses colonies, ainsi que dans une grande partie de l'Allemagne; et la publication des résultats qu'on y obtient se fait avec la même régularité.

» Il n'existe en France qu'un trop petit nombre de points où l'on recueille des observations de cette nature, et, dans l'intérêt de la science, M. Kupffer voudrait, 1° que le gouvernement français établît, en nombre suffisant (trente ou quarante, par exemple), des stations météorologiques auprès des lycées et colléges, dont les professeurs de physique montrent le plus de zèle, en leur fournissant les instruments nécessaires; 2° que les observations recueillies fussent publiées annuellement.

La Lettre de M. le Ministre est renvoyée à une Commission composée de MM. Arago, Pouillet, Regnault et Duperrey.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** prie l'Académie de vouloir bien hâter le Rapport de la Commission chargée d'examiner un travail de M. Boissy relatif à la direction des aérostats.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** envoie à l'Académie des billets pour l'exposition du concours national agricole qui a lieu à Versailles.

ASTRONOMIE. — *Eléments de l'orbite de la planète récemment découverte par* M. Hind; *par* M. **Yvon Villarceau.**

« Les éléments que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie sont basés sur sept observations faites du 13 au 30 septembre. Les deux premières ont été communiquées par M. Hind, les cinq autres sont des observations méridiennes faites à l'Observatoire de Paris. Quoiqu'un intervalle de 17 jours soit insuffisant pour déterminer avec précision les éléments de l'orbite des nouvelles petites planètes, il n'est cependant pas sans intérêt d'en obtenir une première approximation, surtout lorsque l'état du ciel empêche pendant longtemps d'observer une planète récemment découverte. J'ai retardé jusqu'ici la présentation du résultat de mes calculs, espérant pouvoir le corriger au moyen de nouvelles observations; mais il a été impossible d'en faire une seule depuis le 30 septembre.

Éléments de la troisième planète de M. Hind.

Anomalie moyenne le 13,5 sept. 1850, t. m. de Paris.	35°50′ 0″,4	
Longitude du périhélie........................	302. 9.48,0	compté de l'équin.
Longitude du nœud ascendant..................	235.21.31,6	moy. du 13,5 sept.
Inclinaison	8.24.11,7	
Angle (sin = excentricité)....................	12.26.47,3	
Demi-grand axe (log = 0,367 7843)............	2,332 30	

D'où il suit :

Durée de la révolution sidérale..................	3ans,561 862
Moyen mouvement héliocentrique diurne	996″,162 3
Excentricité	0,215 5276

» Ces éléments montrent que la nouvelle planète appartient à la catégorie de celles qui circulent entre les orbites de Mars et de Jupiter. La comparaison avec les observations que nous joignons ici, nous porte à croire qu'on retrouvera sans peine le nouvel astre, lorsque les mauvais temps auront cessé.

Comparaison des éléments précédents avec les observations.

LIEU DE L'OBSERVATION.	DATE, temps moyen de Paris, 1850.	ASCENS. DROITE.	DÉCLINAISON.	OBSERV. — CALCUL. en Æ réduit.	OBSERV. — CALCUL. en déclin.
Londres; équatorial..	Sept. 13,485 39	356°.11′.16″,2	+ 14°. 6′.42″,9	— 1″,7	— 4″,9
Londres; équatorial..	14,359 56	356. 0.38,4	+ 13.59.29,3	+ 5,9	+ 4,3
Paris; méridien.....	17,496 70	355.21.31,5	+ 13.31.20,7	— 2,2	— 1,3
Id...........	18,493 40	355. 9.12,3	+ 13.21.56,8	— 2,7	— 1,3
Id...........	21,483 53	354.32.48,6	+ 12.52.33,6	+ 1,2	+ 0,8
Id...........	25,470 45	353.46. 4,2	+ 12.10.59,5	+ 2,2	+ 0,2
Id...........	30,454 32	352.52.18,5	+ 11.16.32,9	— 1,9	— 0,0

» Nos éléments représentent, comme on le voit, les observations aussi bien que possible. La discordance évidente des deux observations faites à l'équatorial peut avoir exercé une influence sensible sur les résultats, et empêché l'accord des observations méridiennes d'être plus satisfaisant. »

M. le Dr **Billod** envoie, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, une Note sur un instrument de son invention destiné à l'alimentation des aliénés.

MM. **Buovoesez Sandera**, **Fromage** et **Loiseau** adressent chacun une Note sur la direction des aérostats.

M. **Brachet** envoie un extrait de l'ouvrage de Borelli pour démontrer l'impossibilité de diriger les aérostats.

M. **Émile Tabarié** dépose un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 octobre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2[me] semestre 1850; n° 14; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 24; 30 septembre 1850; in-8°.

Recueil des travaux de la Société médicale d'émulation de Paris, suite des Mémoires et des Bulletins; 1[er] fascicule du tome XXX de la collection. Paris, 1850; broch. in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; septembre 1850; in-8°.

Compte rendu des travaux de la Commission de souscription pour le monument de LARREY *érigé au Val-de-Grâce, le* 8 *août* 1850. Paris, 1850; brochure in-8°.

Extrait des matériaux recueillis à la magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle, près Manosque, pendant la campagne séricole de 1850, *sur les maladies des vers à soie et sur la recherche des moyens d'améliorer leurs races; par* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE. (Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie;* août 1850, n° 8.) Broch. in-8°.

Observations exceptionnelles de taille et de lithotritie, suivies d'un fait d'excision d'une exubérance du col utérin, pratiquée avec succès sur une jeune fille vierge; par M. J.-J. CAZENAVE. Paris, 1850; broch. in-8°.

Analyse chimique de l'eau minérale sulfureuse alcaline, iodurée et bromurée de Marlioz, près d'Aix en Savoie; par M. JOSEPH BONJEAN. Chambéry, 1850; broch. in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 7; 1er octobre 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 18; 30 septembre 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 19; 1er octobre 1850; tome III; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 8, tome XVII; in-8°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; n° 8; août 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; nos 732 et 733.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale de Gottingue;* n° 14; 1er octobre 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 40.

Gazette des Hôpitaux; nos 116 à 118.

L'Abeille médicale; n° 19.

Le Brevet d'invention; 4e année; n° 6.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 octobre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 15; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXX; octobre 1850; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 3e série; 7e année; mars 1850; in-8°.

Du ricin, considéré sous tous ses rapports, et principalement comme plante textile; par M. MATTHIEU BONAFOUS; broch. in-8°.

Notice sur le granit du ballon de Guebwiller et sur la serpentine d'Odern, vallée de Saint-Amarin (Haut-Rhin); par M. ED. COLLOMB; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France;* 2e série; tome VII; page 291, séance du 4 mars 1850.)

Recherche de la vérité, ouvrage philosophique; par M. GASPARD TUYSSUS, de Constantinople. Constantinople, 1850; broch. in-8°.

Société fraternelle des Protes des Imprimeries typographiques de Paris. Discours prononcé par M. E. DUVERGER, le 5 mai 1850; broch. in-8°.

Compte rendu des travaux de la Commission de souscription pour le monument de LARREY, *érigé au Val-de-Grâce le* 8 *août* 1850. (Offert par la Commission.)

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 10; octobre 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 12e année; n° 133; octobre 1850; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société royale d'Édimbourg;* vol. XIX, 2e partie; et vol. XX, 1re partie; in-4°.

Proceedings... *Bulletin de la Société royale d'Édimbourg;* vol. II, nos 35 à 39; in-8°.

Report... *Rapport adressé au général* sir TH. MAKD. BRISBANE, *sur la publication dans les Transactions de la Société royale d'Édimbourg de ses observations faites à l'observatoire de Makerstiun; par* M. J. ALLAN BROUN. Édimbourg, 1850; broch. in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 41.

Gazette des Hôpitaux; nos 119 à 121.

Réforme agricole; n° 24.

Les Alpes; n° 7.

ERRATA.

(Séance du 16 septembre 1850.)

Page 397, ligne 15, *au lieu de* périxillaires, *lisez* périxylaires.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 OCTOBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Note sur plusieurs familles naturelles d'Oiseaux, et descriptions d'espèces nouvelles; par* M. CHARLES L. BONAPARTE.

« Depuis la publication du Tableau d'Ornithologie dont j'ai eu l'honneur de faire hommage à l'Académie (1), je n'ai pas cessé d'étudier avec persévérance la classe des Oiseaux, et de méditer sur les rapports compliqués des diverses familles et de leurs séries parallèles. Je viens exposer, aussi brièvement que possible, les principaux changements que mes études récentes m'ont engagé à introduire dans le Système naturel de la seconde classe des Vertébrés.

» Les familles ont été portées de cent à cent douze;

» Les sous-familles de deux cents à deux cent dix-huit.

» Le nombre de genres (sous-genres pour ceux qui voudront considérer comme tels mes sous-familles qui sont de véritables grands genres dans le sens Linnéen) que j'admets dans la classe est de quatorze cents.

---

(1) Pour bien apprécier ce petit extrait, et s'en rendre compte, il sera utile d'avoir le Tableau en question sous les yeux.

» Les nouvelles familles que j'ai fondées ou admises depuis mes dernières publications sont :

» Celles des IRRISORIDES, des PITTIDES et des MÉNURIDES (restreints), parmi les VOLUCRES;

» Celles des ÉPIMACHIDES, des ICTÉRIDES et des PLOCÉIDES, parmi les PASSEREAUX CHANTEURS;

» Celle des MÉSITIDES, si voisine pourtant des *Eupètes,* parmi les GALLINACÉS;

» Des CARIAMIDES, THINOCHORIDES, CANCROMIDES et CICONIIDES, parmi les ÉCHASSIERS.

» La plupart sont, comme on le voit, des sous-familles élevées au rang de divisions supérieures : ainsi les *Cancromides* et *Ciconiides* sont des démembrements de la grande famille des *Ardéides;* ainsi les *Ictérides* se composent de tous les *Sturnides* américains, *Ictériens* et *Quiscaliens.*

» Les dix-huit sous-familles nouvelles sont :

» Les *Irrisoriens,* contenant douze espèces d'Afrique;

» Les *Scythropiens,* établis pour une seule de la Nouvelle-Hollande;

» Les *Pittiens,* qui comptent trente espèces appartenant aux parties chaudes de l'ancien monde;

» Les *Eupétiens,* avec douze espèces de l'Asie et de l'Océanie;

» Les *Myophoniens,* avec quatre des mêmes contrées;

» Les *Accentoriens,* avec quinze d'Europe, d'Asie et d'Océanie;

» Les *Glaucopiens,* avec trois de la Nouvelle-Zélande; car c'est à une nouvelle sous-famille des *Corvides* que ce nom doit être réservé, le nom de *Crypsirhiniens* convenant mieux à l'ancienne sous-famille des *Garrulides,* dont le genre *Glaucopis* ne fait plus partie;

» Les *Garrulaxiens,* de l'Asie et de l'Océanie, avec quarante-cinq espèces;

» Les *Phyllornithiens,* avec cinquante, d'Asie, d'Afrique et d'Océanie;

» Les *Viduiens,* d'Afrique, avec douze;

» Les *Estreldiens,* avec plus de cent espèces;

» Toutes parmi les Passereaux.

» Aux sous-familles de Gallinacés, nous avons ajouté, outre les *Mésitiens,* encore si douteux, les *Rolluliens,* parmi les *Perdicides.*

» Dans les Échassiers, les *Ocydromiens,* démembrés des *Ralliens,* et les *Prosoboniens,* formés du seul genre *Prosobonia,* qui a pour type la singulière *Tringa leucoptera* de la Nouvelle-Zélande.

» Dans les Palmipèdes, enfin, nous avons établi les *Tachypétiens,* aux

dépens des *Pélicaniens*, et les *Haladromiens* aux dépens des *Procellariens*.

» Nous avons aussi cru devoir changer la place de quelques anciennes sous-familles. Deux de ces principaux changements consistent : 1° à distraire les *Sylvicoliens*, ces prétendues Fauvettes d'Amérique, de la famille des *Turdides*, pour les placer beaucoup plus près des Mésanges, dans celle des *Tangarides*, avec lesquels ils se lient si étroitement par le genre *Hylophilus* et par le nouveau genre *Cardellina*; 2° à ne pas séparer les *Muscicapides* et les *Hirundinides*, par les *Ampélides* qui sont baccivores, et se rattachent d'ailleurs beaucoup mieux, d'une part aux Mésanges, par les *Léiothrichiens*, et de l'autre aux *Tanagrides euphoniens*, par les *Pardalotiens*.

» Une des plus importantes sous-familles que nous ayons établie est certainement celle des *Garrulaxiens*, qui d'un côté se rallie aux *Ptilorhynques*, tandis que de l'autre elle passe insensiblement dans les *Garrulides*, surtout par son dernier genre *Keropia* (tout récemment nommé *Grammatoptila*), et dont le type, *Garrulus striatus*, Gray, est en effet presque un véritable Geai. Un des genres plus remarquables de cette sous-famille est certainement le nouveau genre qui montre de grands rapports avec les *Pies-grièches*. Il a pour type le *Lanius kirrocephalus*, Lesson, figuré à la planche 11 du *Voyage de la Coquille*, qui est aussi la *Timalia poliocephala*, Mull., de la Nouvelle-Guinée : *Capite guttureque cinereis; dorso fusco-rufo; corpore subtus ochraceo*.

» Nous ajouterons comme espèces nouvelles, provenant également de la Nouvelle-Guinée :

» 2. Rectes dichrous, Bp. (*Garrulax bicolor*, Mull., et l'une des deux espèces qui portent le nom de *Cinclosoma bicolor*, dans le Musée de Leyde) : *Rufo-fuscus; subtus ferrugineus; capite, collo, alis, caudaque nigris*.

» 3. Rectes ferrugineus, Bp. (*Garrulax ferrugineus*, Mull.), Musée de Leyde : *Ferrugineo-fuscus; subtus sordide ochraceus*.

» Par la détermination de la première espèce, nous nous trouvons avoir répondu à notre interrogation de la page 360 de notre *Conspectus Avium* : Quid *Pitohui kirrocephalus*, Lesson ? C'est le type d'un genre distinct pour lequel nous préférons adopter le nom de *Rectes*, proposé par Reichenback.

» Nos trois espèces seront donc : 1. *Rectes kirrocephalus*; 2. *Rectes dichrous*; 3. *Rectes ferrugineus*.

» Quant au genre *Cinclosoma*, restreint dans ses limites naturelles, il ne fait pas même partie de nos *Garrulaxiens*; nous le plaçons parmi les *Accentoriens*.

» Je saisis avec empressement cette occasion d'établir une nouvelle espèce

que je viens d'apprendre à connaître dans les riches galeries du Muséum national, et qui appartient à un groupe dont je me suis spécialement occupé, celui des élégants *Garruliens bleus*, d'Amérique, dont les uns passent aux Pies, les autres aux véritables Geais. Très-voisine du *Cyanocorax azureus*, mais bien distincte par la différente distribution des deux couleurs azur et noir, dont elle se revêt comme lui, cette nouvelle espèce deviendra la quatrième de mon genre *Cyanocorax*, restreint au groupe qui tient de plus près aux *Corbeaux*.

» Sa phrase diagnostique sera la suivante :

» CYANOCORAX *nigerrimus; dorso alisque azureis; cauda rotundata; naribus dense tectis plumis holosericeis.*

» Sa patrie est la Californie, près de San Blasio.

» Je propose de la nommer CYANOCORAX GEOFFROYI, Bp., la dédiant à notre savant confrère, professeur de zoologie, comme témoignage nouveau de mon estime et de mon amitié, et comme une légère compensation des espèces que lui avaient dédiées d'autres naturalistes, et, qu'à mon grand regret, j'ai dû éliminer du catalogue des êtres, comme purement nominales. »

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Coup d'œil sur l'ordre des Ganoïdes, et recherches sur les caractères des Lophobranches, pour déterminer leurs véritables affinités zoologiques; par* M. H. HOLLARD. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« L'ordre des Poissons ganoïdes, tel que l'a proposé M. Agassiz, se compose de deux catégories très-distinctes par les caractères que fournissent l'appareil operculaire d'une part, l'écaillure de l'autre. Dans l'une de ces catégories nous trouvons des Poissons chez lesquels l'opercule se réduit graduellement à deux pièces et même à une seule, en même temps que le préopercule s'incorpore à la série des pièces temporo-maxillaires. C'est dans ces mêmes genres que nous voyons les plaques squammeuses plus ou moins ossifiées et souvent émaillées et brillantes, d'où M. Agassiz a tiré le nom de *Ganoïdes*. La seconde catégorie, composée des Poissons branchiostéges d'Artedi ou Hétérodermes de M. de Blainville, doit former un ordre distinct. Ici l'appareil operculaire est complet, bien que le plus souvent caché sous la peau et très-bridé; l'écaillure, de son côté, se compose ou d'écailles couvertes de papilles rudes comme chez les Balistes, ou de gros tuber-

cules acuminés comme ceux des Cycloptères, ou d'épines plus ou moins fortes, ce qui est le cas le plus général. Je propose, pour ce groupe naturel, quoique très-varié, le nom d'*Echinoïdes,* qui s'harmonise avec un système de classification et de nomenclature où la peau fournit les premiers caractères.

» Dans ce remaniement de l'ordre des Ganoïdes, je me trouve conduit à rattacher les Lophobranches aux Ganoïdes proprement dits.

» En effet, dans les Syngnathes, genre principal de ce groupe, je trouve l'opercule essentiellement composé d'une grande pièce subtriangulaire, allongée d'avant en arrière, très-bombée, et ne touchant au préopercule que par un bord antérieur court, qui se confond avec le bord inférieur. Un vestige de seconde pièce ou de sous-opercule se voit sur ce dernier bord, sous la forme d'une languette étroite, presque couverte par la pièce principale. Quant au préopercule lui-même, c'est un os plus étendu d'avant en arrière que de haut en bas, et qui participe ainsi à l'allongement général de la face. Confondu en avant avec la série sous-maxillaire, il n'est reconnaissable qu'à ses rapports avec l'hyoïde. Ce dernier lui-même ne porte plus ici que deux ou trois rayons branchiostéges filiformes.

» En comparant le système operculaire des Syngnathes avec ceux des Silures et des Esturgeons, on constate aisément qu'il prend place entre ceux-ci.

» L'écaillure, à son tour, revêt chez les Syngnathes des dispositions et des caractères de structure qui se rapprochent bien plus de ceux des *Ganoïdes* que de ceux des *Échinoïdes.* Elle se compose de plaques rhomboïdales, alignées en séries parallèles à l'axe du corps, comme celles des Esturgeons, relevées à l'instar de celles-ci sur leur ligne médiane, offrant en avant, comme celles des Ganoïdes, une pointe qui s'insinue sous l'écaille voisine. Ces écailles ont d'ailleurs une structure particulière. De leur arête médiane partent des arêtes latérales qui descendent vers les bords, souvent en se divisant et s'anastomosant entre elles. Enfin le microscope démontre ici une texture subosseuse. Somme toute, l'écaillure des Syngnathes se rapproche plus de celle des Esturgeons que de toute autre.

» Si nous ajoutons à ces caractères fournis par l'appareil operculaire et par la peau, la remarque que le second genre des Lophobranches, les Pégases, conserve la position infère de la bouche qui appartient, comme l'hétérocercie, à l'âge embryonnaire des Poissons en général, et qui persiste chez divers groupes fossiles de Ganoïdes, chez les Sturionides et chez les Poissons cartilagineux, nous arrivons à reconnaître que les vraies affinités

zoologiques des Lophobranches rattachent ceux-ci à l'ordre des Ganoïdes, limité comme je l'ai fait plus haut, et marque leur place bien près de la famille des Sturionides. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la chaleur spécifique des dissolutions salines, et sur la chaleur latente de dissolution; par* M. **C.-C. Person**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section de Physique générale.)

« Ayant mesuré précédemment la chaleur nécessaire pour fondre les sels, je me suis proposé ici de mesurer la chaleur nécessaire pour les dissoudre. Il faut, par exemple, quarante-neuf calories pour fondre 1 gramme d'azotate de potasse; en faut-il plus ou moins pour le dissoudre dans l'eau? La solution de cette question n'est pas seulement une affaire de curiosité; il est clair que cette solution peut jeter du jour sur la constitution intime des corps, car la constitution des corps doit naturellement varier avec la dépense de chaleur nécessaire pour l'établir.

» M. Graham a mesuré le refroidissement que produisent les sels en se dissolvant dans l'eau; mais, comme il n'a pas déterminé la chaleur spécifique des dissolutions salines, ni la perte ou le gain de chaleur pendant les expériences, son travail ne fournit pas les données nécessaires pour calculer la chaleur qui devient latente pendant la dissolution.

» A priori, on croirait que la dépense de chaleur, pour dissoudre un sel, doit être moindre que celle qui est nécessaire pour le fondre, puisque l'action chimique entre le sel et l'eau fournit de la chaleur qui arrive en déduction de celle absorbée par le passage de l'état solide à l'état liquide; mais c'est tout le contraire.

» Quarante-neuf calories suffisent pour fondre 1 gramme d'azotate de potasse; il en faut soixante-neuf pour le dissoudre. Je suppose qu'on opère dans 5 parties d'eau; et si l'on augmente la proportion d'eau, bien que l'action chimique fournisse certainement alors plus de chaleur, la dépense est encore plus grande; il faut quatre-vingts calories pour dissoudre le sel dans 20 parties d'eau. Il résulte évidemment de là que la simple *dilution* dans une quantité d'eau plus grande absorbe une quantité considérable de chaleur. On peut d'ailleurs s'en assurer directement; et il arrive même, avec le sel marin, qu'il disparaît plus de chaleur pendant qu'on étend la dissolution qu'il n'en a disparu pendant qu'on l'a faite. On aurait donc bien tort de dire que le froid observé quand on dissout un sel, est dû simplement au

passage de l'état solide à l'état liquide. Ce passage n'absorbe qu'une partie de la chaleur qui disparaît. Une autre partie, quelquefois plus considérable que la première, imprime aux molécules déjà liquides une modification qui nous est connue, mais sans laquelle ces molécules ne se dissémineraient pas dans le dissolvant. On est ainsi amené à reconnaître une chaleur latente de dilution; et l'on ne s'étonne plus de trouver la dépense de chaleur plus forte pour la dissolution que pour la simple fusion.

» Cette plus grande dépense de chaleur pour la dissolution devra naturellement s'observer avec les sels qui ont peu d'affinité pour l'eau; et c'est, en effet, ce que l'expérience montre avec l'azotate de potasse. Mais on conçoit que si l'affinité pour l'eau est très-grande, l'action chimique peut produire plus de chaleur que la dilution n'en absorbe. Tel est le cas du chlorure de calcium; il faut quarante et une calories pour le fondre, il n'en faut que vingt pour le dissoudre. Entre ces deux extrêmes, il y a tous les degrés intermédiaires. Ainsi le phosphate de soude exige, pour se dissoudre, la même quantité de chaleur que pour se fondre; l'action chimique et la dilution se compensent alors sensiblement.

» M. Graham avait remarqué, mais sans en reconnaître la cause, que la dissolution d'un sel produisait plus ou moins de froid suivant la température où l'on opérait. L'azotate de potasse, qui fait disparaître quatre-vingts calories dans de l'eau à 20 degrés, en fait disparaître quatre-vingt-six dans de l'eau à 0 degré. Ces différences tiennent tout simplement à la différence qui existe entre la chaleur spécifique de la dissolution et la chaleur spécifique de ses éléments. On peut assigner toutes ces variations dans le refroidissement; par exemple, le sel marin, dans 7 parties d'eau à 70 degrés, ne produirait plus de refroidissement, et, au delà de 70 degrés, il réchaufferait l'eau en s'y dissolvant.

» En résumé, le Mémoire actuel donne la mesure de la chaleur latente de dissolution d'un certain nombre de sels dans différentes proportions d'eau.

» Il explique pourquoi le froid produit par la dissolution d'un sel varie avec la température où l'on opère.

» Il montre qu'on doit admettre une chaleur latente de dilution.

» Il permet d'établir une comparaison entre la chaleur nécessaire pour fondre les corps et la chaleur nécessaire pour les dissoudre.

» Relativement aux chaleurs spécifiques, j'indiquerai seulement quelques résultats.

» 1°. La chaleur spécifique des dissolutions salines est toujours moindre

que celle des composants, c'est-à-dire qu'il faut toujours moins de chaleur pour échauffer une dissolution que pour échauffer séparément l'eau et le sel qui la composent; cette relation simple ne s'observe que quand on considère le sel à l'état liquide.

» 2°. La réduction de chaleur spécifique n'a pas de liaison régulière avec l'affinité.

» 3°. Elle n'est pas non plus en rapport avec la diminution de volume qui se produit lors de la dissolution. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur le système nerveux des Insectes; par* M. **Félix Dujardin**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« On a considéré, avec raison, les animaux articulés comme formés d'une série de segments homologues répétant chacun, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, la même organisation, et, par suite, on a voulu considérer aussi chacun de ces segments comme un individu d'un ordre inférieur qu'on a proposé de nommer *zoonite*. D'après cela on a regardé les ganglions nerveux correspondants à ces segments comme ayant la même valeur, comme autant de cerveaux. D'autre part, on a cru que les Articulés, dépourvus de la faculté d'acquérir et de comparer des idées, sont mus simplement par l'instinct qui les détermine à agir par des sensations innées. Conséquemment on a pensé que cet instinct a son siége également dans chacun des ganglions, d'autant plus qu'on voit un insecte décapité continuer à courir, brosser ses ailes, ou même voler et se remettre sur ses pattes. Cependant on ne peut voir dans tous ces faits que des mouvements purement instinctifs et rien qui tienne à l'intelligence. Mais en outre des actes produits par l'instinct, il y a ceux qu'on ne peut attribuer qu'à l'intelligence, et qui prouvent que les Insectes, doués de la mémoire des lieux ou des objets qu'ils ont déjà vus, sont capables d'acquérir et de comparer des idées; tels sont tous les faits signalés par Réaumur, par Bonnet, par Huber, etc., sur la vie sociale des Abeilles et des Fourmis. Ces actes ne pouvant se produire qu'avec le concours des organes faisant partie de la tête, il est clair que l'on ne peut tirer aucune lumière des expériences de décapitation pour ces insectes; c'est donc en étudiant la structure même du ganglion sus-œsophagien que nous devons reconnaître si ce ganglion est un véritable cerveau, et si cette structure est en rapport avec le développement de l'intelligence.

» Le cerveau des insectes vivants est tellement mou et translucide, qu'on

n'en peut bien constater la structure et même la forme qu'après l'avoir consolidé par l'alcool ou par l'essence de térébenthine, comme l'avait fait Swammerdam. Mais il est essentiel de reconnaître préalablement dans le cerveau frais les caractères de la substance dont il est formé et les enveloppes dont il est revêtu. Quand on enlève la partie supérieure du crâne d'une Abeille, on ne voit d'abord que du tissu adipeux, des glandes salivaires, des trachées et des sacs trachéens qui cachent complétement le cerveau ; en écartant ces tissus, on voit que le sac trachéen seul tient au cerveau, qu'il entoure de sa double paroi et qu'il protége comme un coussin rempli d'air. Si l'on essaye de l'arracher, il se déchire, on enlève seulement sa paroi externe, qui est plus épaisse et striée comme celle des trachées; mais il reste sur le cerveau l'autre paroi beaucoup plus mince qui, faisant l'office de la pie-mère, envoie dans l'intérieur une infinité de petites trachées partant du sac trachéen et ne peut s'enlever sans déchirement de la substance cérébrale. Si l'on consolide par l'essence de térébenthine le cerveau ainsi mis à nu, on voit paraître, à la partie supérieure, des circonvolutions régulières. Si l'on enlève la membrane trachéenne et la substance pulpeuse ou corticale qui masque ordinairement ces circonvolutions, on finit par les voir tout à fait à nu, et l'on reçonnaît qu'elles appartiennent à une substance interne, plus blanche et plus consistante, qui correspond au noyau de substance blanche du cerveau des Vertébrés. Chez les Ichneumons, les circonvolutions forment de chaque côté une masse continue, ovoïde; mais chez les Abeilles, les Sphex, les Guêpes, les Fourmis, etc., les circonvolutions forment deux paires de disques gauchis ou repliés, dont le bord est saillant et renflé comme un bourrelet souvent multiple, et dont l'aire ou la partie centrale est élégamment radiée par des stries ou lamelles partant du centre comme dans un polypier lamellifère. Ces disques varient d'ailleurs beaucoup et par l'épaisseur du bourrelet et par le rapprochement des bords opposés. Chez les Criquets il n'y a qu'un seul disque convexe dans chacun des lobes qui porte le nerf du stemmate latéral.

» Si l'on continue à enlever la substance pulpeuse ou corticale, on finit par isoler les corps auxquels appartiennent exclusivement ces disques ou ces circonvolutions et que l'auteur nomme les *corps pédonculés*. Ils sont symétriquement placés à la partie supérieure du cerveau et se composent d'un pédoncule épais et court, bifurqué en bas pour se terminer par deux tubercules, et portant en haut les disques radiés qui rappellent ainsi, par leur forme et par leur insertion, certains champignons ou la fructification des lichens. Des deux tubercules qui terminent le pédoncule, l'un, dirigé vers le

tubercule correspondant de l'autre *corps pédonculé*, paraît destiné à mettre en rapport les deux moitiés du cerveau; l'autre tubercule, dirigé en avant et recouvert seulement par la double membrane trachéenne, correspond à cette partie du crâne où les Fourmis se touchent mutuellement avec leurs antennes pour se transmettre les indications nécessaires au service de la colonie; il est donc vraisemblable que ces tubercules sont destinés à percevoir certains ébranlements immédiats; c'est comme une modification du sens de l'ouïe. Les antennes ont aussi un lobe particulier contenant une petite masse de substance blanche de forme bien déterminée.

» Toutes ces masses indépendantes ne peuvent recevoir que par l'intermédiaire de la substance pulpeuse corticale, les sensations transmises par les nerfs; aucune fibre ne se continue des uns aux autres Les nerfs s'enlèvent en même temps que la membrane trachéenne qui paraît se continuer avec leur névrilemme.

» Ces parties, qui paraissent plus spécialement en rapport avec les facultés intellectuelles, sont plus ou moins enveloppées par la substance pulpeuse qui seule existe chez les Insectes auxquels on ne peut reconnaître d'autres facultés que l'instinct, et qui seule aussi constitue les ganglions du thorax et de l'abdomen. Plus l'intelligence prédomine sur l'instinct, plus le volume des corps pédonculés tend à devenir considérable. Ainsi dans l'Abeille les corps pédonculés forment la 5e partie du volume du cerveau et la 940e partie du volume total du corps, tandis que dans le Hanneton ils sont moindres qu'un 33000e.

» Dans la Fourmi neutre, dont le corps, sans ailes, sans organes sexuels et réduit pour ainsi dire à sa plus simple expression, est protégé par un tégument solide contre l'exhalation et n'a presque pas de besoins individuels, la substance pulpeuse du cerveau a presque disparu, et ce n'est pas sans étonnement que l'on voit chacune de ses parties isolées dans le tégument trachéen comme autant de petits cerveaux distincts; aussi trouve-t-on ici que l'ensemble des parties blanches représente la moitié du cerveau, lequel est la 286e partie du volume du corps, 16 millimètres cubes.

» De ces faits et des observations du même genre qu'il a faites sur de nombreuses espèces, l'auteur conclut : 1° que chez certains animaux articulés, il existe un véritable cerveau dont la structure et le volume sont en rapport avec le développement des facultés intellectuelles; 2° que ce cerveau contient des corps symétriques de forme complexe, bien déterminés, les *corps pédonculés*, lesquels sont entourés d'une substance corticale pulpeuse d'autant plus abondante que l'instinct tend à prédominer sur l'intelligence

3° enfin la même substance pulpeuse, qui existe seule chez les Insectes qui paraissent n'avoir d'autres facultés que l'instinct, constitue aussi les ganglions du thorax et de l'abdomen, lesquels doivent régir et coordonner des actes purement instinctifs. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur une nouvelle fonction du foie chez l'homme et les animaux; par* M. CLAUDE BERNARD. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Duméril, Magendie, Milne Edwards.)

« Les expériences d'un certain nombre de physiologistes, et celles de M. Magendie en particulier, ont appris qu'il peut se rencontrer normalement du sucre dans le sang ou dans d'autres fluides animaux; mais toujours on a considéré cette existence des principes sucrés, comme une circonstance accidentelle et dépendant exclusivement de la nature de l'alimentation.

» Dans ce travail, je viens démontrer expérimentalement :

» 1°. Que la présence du sucre dans l'organisme animal est un fait constant et indispensable dans l'accomplissement régulier des phénomènes nutritifs;

» 2°. Je prouve que la présence de la matière sucrée chez les animaux n'est point liée à une alimentation déterminée et qu'elle est produite dans le foie par une fonction spéciale de cet organe;

» 3°. J'indique, enfin, les principaux caractères de cette formation de sucre dans le foie, et je montre qu'elle est sous la dépendance du système nerveux.

» Chacun de ces points demande à être développé.

1°. *De la présence du sucre dans l'organisme.*

» *Pendant la période de la digestion, le sang qui sort du foie par les veines sus-hépatiques est invariablement sucré chez l'homme et les animaux, quelle que soit la nature de leur alimentation.*

» D'abord, j'établis en fait général que c'est par le sang des veines sus-hépatiques que la matière sucrée est apportée dans la grande circulation. A ce même instant, c'est-à-dire lorsque les veines sus-hépatiques charrient du sucre, le tissu du foie en est lui-même imprégné dans une forte proportion. Aucun autre organe du corps n'est dans le même cas, de sorte que la présence constante du principe sucré distingue nettement le tissu hépatique pendant la période digestive.

» Sur l'homme en état de santé, j'ai eu trois fois l'occasion de constater

la présence du sucre dans le foie. Ma première observation portait sur un supplicié, la deuxième sur un homme tué accidentellement par un coup d'arme à feu, et la troisième sur un individu frappé de mort subite.

» Depuis deux ans j'ai répété ces expériences avec le même succès sur un grand nombre d'animaux appartenant à des espèces prises dans presque tous les ordres de la série animale; savoir:

» *Parmi les mammifères,* dans l'ordre des quadrumanes, des carnassiers, des rongeurs, des ruminants, des pachydermes.

» *Parmi les oiseaux,* dans l'ordre des rapaces, des passereaux, des gallinacés, des échassiers, des palmipèdes.

» *Parmi les reptiles,* dans l'ordre des chéloniens, des sauriens, des ophidiens, des batraciens.

» *Parmi les poissons osseux,* dans l'ordre des acanthoptérygiens, des malacoptérygiens abdominaux, des malacoptérygiens sub-branchiens, des malacoptérygiens apodes.

» *Parmi les poissons cartilagineux,* dans l'ordre des sturoniens et des sélaciens.

» *Parmi les mollusques gastéropodes,* dans l'ordre des gastéropodes pulmonés, des pectinibranches.

» *Parmi les mollusques acéphales ou lamellibranches.*

» Parmi les animaux articulés j'ai pu constater encore la présence du sucre dans le foie de quelques crustacés décapodes; mais dans cet embranchement du règne animal, les organes de la nutrition éprouvent de profondes modifications, et la détermination du foie m'entraînerait dans l'examen de controverses que je ne puis aborder ici.

» A mesure que la fonction digestive se ralentit et cesse, la quantité de sucre versée par les veines sus-hépatiques dans la circulation générale devient de plus en plus faible en même temps que le tissu hépatique se dépouille successivement de toute la matière sucrée qu'il contenait. Toutefois chez les animaux à sang chaud, lorsqu'ils sont bien portants et qu'ils se trouvent placés dans leurs conditions habituelles d'alimentation, jamais il n'y a disparition complète du sucre dans le foie, parce que dans ces circonstances l'animal prend un nouveau repas et rentre en digestion avant que la quantité de principe sucré que contient le foie soit épuisée. Mais si l'on soumet les animaux à une abstinence forcée, le sucre disparaît complétement; de sorte qu'il arrive un moment où l'on n'en trouve plus de traces dans le tissu hépatique, pas plus que dans les autres organes du corps. La durée de l'abstinence nécessaire pour amener l'élimination complète du sucre dans le

foie est susceptible de présenter beaucoup de variations suivant l'espèce des animaux, leur âge, leur condition de santé, etc.

2°. De la production du sucre dans l'organisme.

» *Le sucre se produit dans le foie indépendamment de la nature de l'alimentation.*

» Pour prouver que la matière sucrée trouvée dans le foie y prend naissance, il faut prouver qu'elle n'a pas été apportée du dehors par les aliments. Or il est très-facile de se mettre dans ces conditions en soumettant des animaux, chiens, chats et même lapins, à un régime exclusivement animal, dépourvu conséquemment de substances qui, par les procédés digestifs, puissent donner naissance, dans le canal intestinal, à un principe sucré. Chez des chiens nourris pendant trois, quatre, cinq et même huit mois exclusivement avec de la viande, j'ai constamment trouvé que les intestins, de même que le sang de la veine-porte à son entrée dans le foie, ne renfermaient pas de sucre, tandis que le sang des veines sus-hépatiques en était toujours abondamment chargé. On peut encore prouver la formation du sucre dans le foie par une expérience moins longue. En effet, après huit à dix jours d'abstinence, le foie d'un chien se trouve complétement exempt de matière sucrée. Or, si à ce moment on donne à cet animal des aliments exclusivement composés de viande, on voit le sucre apparaître de nouveau dans son foie aussitôt que le travail de la digestion commence à déterminer une activité plus grande dans la circulation de cet organe.

» Donc, puisque chez les animaux nourris exclusivement avec de la viande on constate constamment que le sang qui arrive dans le foie par la veine-porte est exempt de sucre, tandis que le sang qui sort de cet organe par les veines sus-hépatiques en contient toujours, il faut bien reconnaître que c'est en traversant le tissu hépatique que le sang acquiert sa propriété sucrée, et admettre qu'il y a dans le foie une fonction particulière en vertu de laquelle le sucre se trouve produit.

» Le foie est ainsi chargé d'accomplir en même temps deux fonctions, savoir : d'une part la sécrétion de la bile, et d'autre part la production du sucre. Cette dernière fonction commence à s'effectuer avant la naissance, car j'ai constaté la présence de la matière sucrée dans le foie de fœtus de mammifères et d'oiseaux à diverses époques de la vie fœtale.

» Le sucre que produit le foie offre tous les caractères du glucose. De concert avec M. Barreswil, dans une Note que nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie, nous avons déterminé ses propriétés chimiques, et

nous avons constaté, par des expériences faites au laboratoire de M. Pelouze, 1° que ce principe sucré fermente au contact de la levûre de bière, en donnant de l'alcool et de l'acide carbonique; 2° que sa dissolution brunit par les alcalis caustiques, et réduit le tartrate de cuivre dissous dans la potasse. J'ajouterai que ce sucre hépatique se détruit au contact du sang et des tissus animaux beaucoup plus vite que le glucose ordinaire, circonstance qui indique que la recherche du sucre du foie, pour être faite dans de bonnes conditions, doit porter sur des animaux récemment morts.

3°. *Influence du système nerveux sur la formation du sucre dans le foie.*

» La formation du sucre dans le foie est une fonction placée d'une manière immédiate sous l'influence du système nerveux. Par exemple, quelle que soit la nature de l'alimentation, on fait disparaître complétement en quelques heures, chez les chiens et les lapins, la matière sucrée du foie par la section des deux pneumo-gastriques dans la région moyenne du cœur. Il en est de même toutes les fois que, d'une manière quelconque, on produit un ébranlement violent dans les propriétés des nerfs. J'ai trouvé que, dans toute l'étendue du système nerveux, il existe un seul point très-limité de la moelle allongée, dont la lésion produit un effet inverse sur la formation du sucre. Lorsque, chez des chiens et des lapins, on parvient à piquer, avec un instrument acéré, dans un espace très-étroit, limité en bas par l'origine des pneumo-gastriques, et en haut par l'émergence des nerfs acoustiques, on constate, au bout de peu de temps, que le principe sucré s'est répandu avec profusion dans l'organisme. Le sang et d'autres liquides du corps en sont surchargés; l'urine élimine alors cet excès de matière sucrée, et les animaux sont ainsi rendus diabétiques.

» En résumé, d'après les résultats contenus dans mon Mémoire, je pense avoir nettement démontré la production du sucre dans le foie de l'homme et des animaux, et avoir ainsi établi une fonction qui, jusqu'à présent, était restée complétement ignorée. »

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur la gestation de l'espèce humaine; par* M. **Coste**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Parmi les jeunes femmes dont j'ai ouvert les cadavres à la Morgue de Paris, il y en a un assez grand nombre qui s'étaient donné la mort au moment où l'ovule était en état de maturation complète, ou quand il venait de se détacher de l'ovaire pour se diriger vers la matrice, c'est-à-dire à l'épo-

que de leurs menstrues, ou quand elles avaient cessé. Chez toutes ces femmes, sans exception, j'ai trouvé la matrice pourvue d'une membrane muqueuse tellement épaisse, que, si la constance du phénomène n'avait pas été pour moi la garantie de son état normal, j'aurais supposé qu'il s'agissait d'une altération morbide.

» A l'époque, en effet, où je découvrais cette remarquable évolution de la couche interne de l'utérus, périodiquement ramenée par le travail de maturation qui a lieu dans l'ovaire à cette époque, les anatomistes en étaient encore à se demander s'il y avait une membrane muqueuse; et ceux qui inclinaient à en admettre quelque vestige, la réduisaient à une sorte d'enduit insignifiant, qui n'était pour eux que la limite interne de la couche musculeuse. Or, ce que je voyais ressemblait si peu à ce qu'ils croyaient, que la membrane dont je parle, en grande partie formée par des glandules s'ouvrant à sa face interne par des orifices visibles à l'œil nu, avait non-seulement une épaisseur d'un quart ou d'un tiers de la couche musculeuse, mais que, dans certains cas, elle formait des circonvolutions ou des plis pressés les uns contre les autres dans la cavité utérine. L'Académie peut juger si, sur ce point, mes observations sont exactes, par l'examen des pièces n^os 1, 2, 3, qui sont sur le bureau, et dont l'une est représentée dans une des planches que je mets sous ses yeux.

» Dans les cas de grossesse extra-utérine, cette membrane muqueuse peut prendre des proportions bien plus grandes encore; elle forme alors des plis aussi volumineux que des circonvolutions cérébrales, et n'a quelquefois pas moins de 10 millimètres d'épaisseur, comme on le voit sur la pièce n° 6.

» Ainsi donc, d'après les faits que je viens d'indiquer, il reste démontré que toutes les fois qu'un ovule mûrit dans l'ovaire de la femme, ou qu'il s'en détache, la muqueuse utérine subit une évolution qui la prépare à le recevoir.

» Cette première découverte étant mise hors de toute contestation, je recherchai si, chez ces mêmes femmes, les trompes utérines étaient libres et perméables dans toute leur longueur, de manière à pouvoir conduire l'ovule jusque dans la cavité de la matrice, ou si, comme les auteurs l'admettaient, elles étaient bouchées à leur entrée dans l'utérus par une pseudo-membrane, qu'on supposait destinée à former la caduque. Cet examen m'a convaincu que, contrairement à la croyance commune, ces trompes restaient toujours ouvertes, et que, par conséquent, l'ovule peut tomber dans la cavité utérine, et qu'il y tombe réellement, puisque jamais, en aucun temps, rien ne s'oppose à son passage. Mais que devient-il quand il est entré? C'est ce que les observations suivantes vont nous apprendre.

» Sur des femmes suicidées du vingtième au trentième jour après la conception, j'ai toujours trouvé, comme dans celles dont j'ai parlé plus haut, les trompes communiquant librement avec la cavité de l'utérus, la membrane muqueuse, devenue plus épaisse, ayant la même organisation; mais l'œuf, au lieu de se trouver dans la cavité utérine, ainsi que je m'attendais à l'y rencontrer, était enseveli dans la paroi même de la muqueuse hypertrophiée, en sorte que, la matrice ouverte, on aurait pu croire qu'il n'y avait pas de grossesse. Pour découvrir cet œuf, on était obligé d'inciser la muqueuse et d'aller le chercher dans son épaisseur. Les pièces nos 4 et 5 en donnent la preuve.

» En prenant donc les faits pour ce qu'ils sont, et en ne donnant au mot à l'aide duquel je les caractérise d'autre sens que celui de ces faits eux-mêmes, on peut dire que, chez la femme, la grossesse est normalement interstitielle. Comment un semblable phénomène peut-il se produire? Comment un ovule, tombé dans la cavité de l'utérus, peut-il, au bout de quelques jours, se trouver dans l'épaisseur même de la membrane muqueuse qui tapisse cet organe, et s'y trouver à une assez grande profondeur?

» Pour le comprendre, il faut se rappeler un fait connu de tous les naturalistes, que je demande la permission de reproduire ici en peu de mots, et dont le Pipa nous offre le curieux exemple.

» Chez cette espèce de Batracien, le mâle étend les œufs sur le dos de la femelle et les y féconde. Dès que ces œufs fécondés se trouvent en contact avec la peau de l'animal, ils y exercent une influence tellement active, que cette peau se tuméfie, et que chacun d'eux se creuse, dans son épaisseur, une alvéole profonde, où il s'enfonce de manière à en être presque complétement recouvert. Ils y restent tant que dure l'incubation, et, quand l'époque de l'éclosion arrive, ces alvéoles servent encore de retraite aux nouveau-nés, jusqu'à ce qu'ils soient assez grands pour suffire aux besoins de leur propre conservation.

» Ce qui se passe sur la peau du Pipa doit avoir lieu de la même manière à la face interne de la muqueuse interne de la femme. L'œuf s'y enterre, comme celui du Pipa, dans l'épaisseur de l'enveloppe extérieure de la femelle, et quand il s'est ainsi enfoncé, l'alvéole qu'il occupe se ferme de manière à le recevoir. Voilà comment, de superficiel qu'il était, il finit par devenir interstitiel; comment, de la cavité de l'utérus où il se trouvait, il passe dans l'épaisseur même de la paroi de la membrane muqueuse qui tapisse cet organe. (Voyez les pièces nos 4 et 5.)

» Lorsque l'œuf s'est enseveli dans la paroi de la muqueuse hypertrophiée,

il y grandit progressivement et distend la loge qui le renferme. Cette loge se dilate à mesure et grandit aussi en proportion, faisant, par son côté libre, une saillie de plus en plus prononcée dans la cavité utérine, et, par le côté opposé, tenant à la couche musculeuse. Sa portion saillante, dans la cavité utérine, devient ce que les anatomistes désignent sous le nom de feuillet réfléchi de la caduque; la portion qui tient à la couche musculeuse forme leur caduque sérotine ou placentaire; et le reste de la muqueuse constitue leur caduque pariétale ou utérine. Ces trois caduques ont, en effet, la même organisation que la muqueuse utérine dont elles procèdent, et ce n'est que par le progrès du développement qu'elles perdent les caractères de cette organisation.

» Il n'est donc point nécessaire, pour concevoir la formation des trois parties continues et contemporaines dont la caduque se compose, d'avoir recours à l'hypothèse de la pseudo-membrane imaginée par Hunter; la muqueuse utérine suffit pour expliquer tous les phénomènes.

» Mais si, comme je viens de le dire et comme les préparations anatomiques qui sont sous les yeux de l'Académie le démontrent jusqu'à l'évidence, la caduque utérine, la caduque réfléchie, la caduque sérotine, ne sont autre chose que la muqueuse utérine modifiée par la gestation, il s'ensuit nécessairement que cette muqueuse doit s'exfolier après l'accouchement; car les trois parties de la caduque qu'elle forme se détachent avec l'œuf. C'est précisément ce qui arrive, et, pour s'en convaincre, on n'a qu'à examiner la pièce n° 7, prise sur une femme morte vingt-quatre heures après la délivrance. On y verra, de la manière la plus manifeste, la couche musculeuse presque complétement dénudée et dépouillée, par conséquent, de la membrane muqueuse qui, avant la grossesse, formait à sa face interne une couche si épaisse.

» Enfin lorsque les lochies ont purgé la matrice de tous les débris de la muqueuse exfoliée qui y tenaient encore, et guéri la plaie que l'accouchement y avait faite, il se produit à sa face interne dénudée une végétation qui régénère cette muqueuse et rend l'organe propre à une nouvelle gestation. On voit, sur la pièce n° 8 prise sur une femme morte quatre semaines après l'accouchement, la première origine de cette végétation ou de cette renaissance. Si étrange que paraisse cette assertion, elle n'en est pas moins justifiée par les observations les plus précises et les plus incontestables.

» Tels sont les résultats généraux des faits que j'ai recueillis pendant près de dix années de recherches sur l'une des questions les plus litigieuses, les plus obscures et les plus intéressantes de l'anatomie humaine. Ces faits,

grâce aux conditions dans lesquelles je me suis placé pour les découvrir, m'ont permis de résoudre une série de problèmes qui ont occupé les anatomistes pendant près d'un siècle. Il s'en déduit également, comme conséquences immédiates, l'explication de plusieurs phénomènes sur la nature desquels on n'avait jusque-là que des notions vagues ou inexactes. Parmi ces phénomènes, je citerai les hémorragies qui succèdent à l'accouchement, les lochies, et enfin certains cas de stérilité, auxquels il n'est peut-être pas impossible de remédier, et que M. Serres a bien voulu signaler à mon attention, lorsque j'ai mis mes préparations anatomiques sous ses yeux. Mais ce sont des questions que je réserve pour un second Mémoire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur l'assimilation de l'azote de l'air, par les plantes, et sur l'influence qu'exerce l'ammoniaque dans la végétation; par* M. Ville. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, de Jussieu, Payen, Boussingault, Regnault.)

« Depuis plusieurs années, je m'occupe de recherches sur la végétation, et je viens en soumettre les résultats au jugement de l'Académie.

» A une époque déjà éloignée de nous, M. Th. de Saussure fit la remarque qu'une dissolution de sulfate d'alumine se change en alun ammoniacal lorsqu'on l'expose au contact de l'air, et que l'exposition est suffisamment prolongée.

» Cette observation, qui date, je crois, de 1804, met hors de doute la présence de l'ammoniaque parmi les éléments de notre atmosphère.

» Depuis M. Th. de Saussure, divers chimistes se sont occupés de la détermination de l'ammoniaque de l'air par des méthodes plus expéditives et plus rigoureuses. L'importance que les physiologistes accordent aux composés ammoniacaux dans le développement des plantes, explique l'empressement que les chimistes ont apporté à opérer cette détermination.

» Aujourd'hui, en effet, on considère l'ammoniaque comme la source où le règne végétal va puiser l'azote qu'il consomme, soit que cette ammoniaque provienne du sol ou des engrais qu'on y apporte, ou, au contraire, de l'atmosphère.

» Après avoir reconnu, par une longue suite d'analyses exécutées sur des masses d'air beaucoup plus considérables que celles sur lesquelles on avait opéré avant moi, que la quantité d'ammoniaque que l'air contient est à

peine appréciable lorsqu'on se met à l'abri de toutes les émanations accidentelles qui pourraient en introduire dans les analyses, j'ai été conduit à douter de la réalité du rôle qu'on lui attribue dans les phénomènes de la végétation.

» En vue de dissiper les doutes qui s'étaient élevés dans mon esprit, j'ai semé un certain nombre de graines dans un mélange, à parties égales, de sable blanc et de brique en poudre, qui avaient été privés, par une calcination de plusieurs jours dans un four à porcelaine, de toutes les matières organiques qu'ils pouvaient contenir.

» Ce mélange, partagé dans un certain nombre de pots, a reçu une addition de 5 pour 100 des cendres qui provenaient de la combustion des plantes dont les espèces devaient être cultivées. Les pots qui ont servi aux semis ont été enfermés dans une cloche hermétiquement close. Tous les jours, on a renouvelé l'air de l'intérieur de la cloche au moyen d'un aspirateur de très-grande capacité (631 litres à zéro degré sous la pression de 760). Mais, comme cette quantité d'air, bien que considérable, n'aurait pas contenu assez d'acide carbonique pour suffire aux besoins des végétations, on l'a additionnée de 5, puis de 7 pour 100 de ce gaz, au moyen d'un appareil d'où il se dégageait bulle à bulle pendant tout le temps que durait le renouvellement de l'air.

» Au sortir de la cloche, l'air traverse un appareil d'analyse où il se dépouille de l'ammoniaque qu'il peut contenir.

» Ainsi, deux expériences s'accomplissent simultanément :

» Dans la première, on dose l'ammoniaque d'une certaine quantité d'air pur; et, dans la seconde, l'ammoniaque d'une quantité d'air à peu près égale, après que cet air a servi à la nutrition des plantes qui sont enfermées dans l'intérieur de la cloche.

» En comparant les résultats des deux analyses, on voit immédiatement si l'ammoniaque de l'air a pris part au développement des plantes.

» D'un autre côté, on connaît, par l'analyse antérieurement faite d'un certain nombre de graines des espèces sur lesquelles on a opéré, la quantité d'azote qui a été introduite dans la cloche sous forme de semences. Lorsque l'expérience est finie, on connaît, au moyen d'analyses semblables, la quantité d'azote qui est contenue dans les récoltes, et, par conséquent, la quantité d'azote que les plantes ont assimilé pendant le cours de l'expérience, et, par conséquent encore, si cet azote vient de l'ammoniaque ou de l'azote de l'air.

» Bien que la récolte des plantes n'ait pas encore été faite, on peut consi-

déier la question comme résolue. Il est manifeste, en effet, qu'une certaine quantité d'azote a été assimilée par les plantes, et que cet azote vient de l'azote de l'air; car les plantes ont pris, dans la cloche, un développement remarquable, et l'air, au sortir de la cloche, s'est trouvé contenir la même quantité d'ammoniaque qu'à son entrée. Au surplus, l'ammoniaque de l'air eût-elle été assimilée en totalité par les plantes, cette conclusion n'en serait nullement infirmée, vu que l'ammoniaque que l'air a introduite dans la cloche, depuis quatre mois que l'expérience se continue, égale à peine 1 ou 2 centigrammes, quantité évidemment trop faible pour avoir pu jouer un rôle appréciable dans le phénomène.

» Ainsi, la conséquence qui se déduit de la seule inspection de la cloche, c'est que l'azote de l'air a été directement assimilé par les plantes, et que l'ammoniaque atmosphérique n'a joué aucun rôle sensible.

» Une fois ce résultat obtenu, il me restait, pour compléter l'étude de ces phénomènes, à déterminer l'influence qu'une certaine quantité d'ammoniaque, ajoutée à l'air, exercerait à son tour sur la végétation.

» En vue de m'éclairer sur cette nouvelle partie du sujet, j'ai disposé de nouveaux semis des mêmes espèces que dans l'expérience précédente. Les pots ont été placés dans une cloche semblable à la première. On a renouvelé l'air dans l'intérieur de la cloche au moyen d'un aspirateur de même capacité. On a, de même aussi, ajouté à l'air 5, puis 7 pour 100 d'acide carbonique. Enfin, toutes les conditions de l'expérience sont les mêmes, à cette différence près qu'on dégage tous les jours, dans l'intérieur de la cloche, une certaine quantité d'ammoniaque.

» Dès les premiers jours, l'influence de cette addition a été manifeste. Les feuilles des plantes ont pris une teinte d'un vert plus franc et plus vif; les tiges se sont élevées plus haut; les rameaux, plus nombreux, se sont chargés d'un plus grand nombre de feuilles; mais toutes les plantes n'ont pas subi au même degré l'influence du nouvel agent : les céréales se sont montrées les plus impressionnables de toutes.

» Dans la cloche où l'air est pur, les céréales sont chétives, étiolées, leur tige rampe plutôt qu'elle ne s'élève; et dans la cloche où l'air est additionné d'ammoniaque, elles sont fortes, droites, leurs tiges élancées, desquelles s'élancent, dans tous les sens, des feuilles nombreuses et abondantes.

» Ainsi, une seconde conclusion se déduit encore de la seule inspection des appareils, c'est que l'ammoniaque ajoutée à l'air agit favorablement sur les plantes, et en particulier sur les céréales. »

HYDRAULIQUE PRATIQUE. — *Suite au Mémoire sur des formules nouvelles pour la solution des problèmes relatifs aux eaux courantes; par* M. DE SAINT-VENANT. (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Au Mémoire présenté le 26 août 1850, on a appliqué la formule nouvelle du mouvement de l'eau dans les courants naturels ou les canaux découverts,

$$\frac{\omega}{\chi} I = c U^m$$

(où I est la pente par mètre, U la vitesse moyenne, ω la section, χ son périmètre mouillé, et où l'on a $m = \frac{21}{11}$), à la construction de tables numériques pour la solution pratique et expéditive de l'important problème du *remous*, c'est-à-dire du gonflement produit dans un courant jusqu'à une distance quelconque en amont d'un barrage qui relève ses eaux d'une hauteur connue en un point déterminé.

» Mais les séries convergentes données pour construire les tables ne s'appliquaient qu'aux courants dont la largeur est extrêmement grande par rapport à la profondeur.

» Dans le présent Mémoire, on étend la solution et les tables aux cas d'un rapport quelconque entre la profondeur et la largeur, et même au cas où les bords ont un talus quelconque.

» Si l'on appelle l la largeur au plafond, i, H, U la pente par mètre, la profondeur et la vitesse moyenne du *régime uniforme* qui avait lieu avant la construction du barrage, y et y_0 les relèvements qu'il produit à des distances s et s_0, α un coefficient peu différent de l'unité par lequel il faut multiplier la force vive due à la vitese moyenne d'une tranche pour avoir sa force vive effective, t la base des talus des bords pour chaque unité de hauteur, et si l'on fait

$$\frac{\mathrm{H}t}{l+\mathrm{H}t} = t', \quad \frac{2\mathrm{H}\sqrt{1+t^2}}{l+2\mathrm{H}\sqrt{1+t^2}} = t'', \quad \frac{y}{\mathrm{H}} = z, \quad \frac{y_0}{\mathrm{H}} = z_0,$$

$$1-(1+z)^{-m-1}(1+t'z)^{-m-1}(1+t''z) = \mathrm{Z},$$

$$(1+z)^{-3}(1+t'z)^{-3}(1+t'+2t'z) = \mathrm{Z}';$$

on a, pour calculer la distance $s - s_0$ de deux *remous* quelconques y, y_0 (dont le second peut être le relèvement produit immédiatement en amont

du barrage), la formule suivante qui est, comme on le voit, tout à fait indépendante du coefficient c

$$\frac{i(s-s_0)}{H}=\int_z^{z_0}\frac{dz}{Z}-\alpha\frac{U^2}{gH}\int_z^{z_0}\frac{Z'}{Z}\,dz.$$

Les deux intégrales peuvent être obtenues par la méthode de quadrature de Simpson (qui donne des résultats aussi approchés que les séries) pour des valeurs quelconques du talus t et du rapport $\frac{l+Ht}{H}$ de la largeur moyenne à la profondeur du cours d'eau dans son état naturel.

» Ce calcul montre que les valeurs de $\frac{i(s-s_0)}{H}$ varient à très-peu près par équidifférence en même temps que le rapport t'', qui représente la proportion pour laquelle les bords entrent dans le périmètre mouillé. Il en résulte que, par exemple, pour le cas des lits rectangulaires, où $t=0$, $t''=0$, on a, en prenant pour le point de départ (qui est arbitraire) celui où le relèvement est triple de la profondeur primitive, cette table, qui peut remplacer approximativement des tables plus étendues, et où, d'ailleurs, les termes non affectés de t'' sont tout à fait exacts :

Pour $\frac{y}{H}=3$, $\frac{is}{H}=0$,

$\frac{y}{H}=2$, $\frac{is}{H}=1{,}0280+0{,}072\,t''-\alpha\frac{U^2}{gH}(0{,}0250+0{,}002\,t'')$

1	2,1101	0,203	0,1009	0,012
0,50	2,7409	0,330	0,2255	0,037
0,20	3,2762	0,481	0,4551	0,103
0,10	3,5847	0,587	0,6610	0,174
0,05	3,8573	0,687	0,8823	0,257
0,02	4,1927	0,816	1,1868	0,375

$\frac{y}{H}=0{,}01$, $\frac{is}{H}=4{,}4377+0{,}912\,t''-\alpha\frac{U^2}{gH}(1{,}4215+0{,}467\,t'')$

» Cette table, où t'' n'est pas supposé excéder 0,50, peut être très-utile dans la pratique. La partie affectée de $\frac{U^2}{gH}$, qui représente l'effet de l'*inertie* ou de la variation de force vive du fluide dans le mouvement varié, est petite lorsque ce rapport est peu considérable, ou que le cours d'eau est profond et tranquille dans son état naturel. Mais cette partie a une très-grande influence sur les différences des valeurs de is quand $\frac{U^2}{gH}$ approche d'être égal à l'u-

nité, c'est-à-dire quand le cours d'eau approche de l'état *torrentueux*, où les relèvements ne se font sentir qu'à une distance limitée.

» L'établissement de pareilles tables est essentiellement fondé sur la substitution d'une formule à second membre monôme

$$\frac{\omega}{\chi} I = c U^m,$$

à la formule de Prony, où la forme binôme du second membre $aU + bU^2$ serait cause que la pente i resterait engagée dans le dénominateur des intégrales donnant $s - s_0$, en sorte que, pour avoir des tables de remous, il faudrait, sans la modification qu'on a fait subir à la formule des eaux courantes, composer ces tables d'autant de séries de tableaux que l'on peut avoir de grandeurs de la pente i à considérer, ce qui serait impraticable. »

MÉDECINE. — *De la coexistence de l'amaurose et de la néphrite albumineuse* (deuxième Mémoire); *par* M. **H. Landouzy**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer.)

« J'insiste dans mon Mémoire sur l'apparition des troubles de la vue au début de la néphrite albumineuse, non pour la satisfaction d'avoir découvert un prodrome de plus à une maladie grave, mais parce que la naissance de ce symptôme avant toute hydropisie doit, d'une part, amener nécessairement à d'autres idées pathogéniques sur la maladie de Bright, et, d'une autre part, éveiller activement l'attention du praticien au début de toute amaurose.

» Sous le rapport pathogénique, mes inductions de l'année dernière se trouvent déjà en partie réalisées par la belle découverte de M. Bernard, qui rend le rein complétement étranger au diabète; et, sous le rapport pratique, bon nombre de malades qu'on eût traités l'an dernier pour l'accident symptomatique, l'amaurose, sont traités maintenant pour l'accident principal, la néphrite albumineuse.

» L'affaiblissement de la vue signalé par le docteur Frick de Baltimore et par le docteur Bird dans l'oxalurie, par M. Bouchardat dans l'hippurie et dans la benzurie, ajoute encore à l'intérêt de cette question, et confirme pleinement ma doctrine d'une altération nerveuse primitive.

» Mais on remarquera la différence qui existe entre les troubles de la vue coïncidant avec l'albumine, et les troubles de la vue coïncidant avec le sucre, l'acide benzoïque, hippurique, etc.

» Dans le diabète, dans l'hippurie, dans la benzurie, l'affaiblissement de la vue coïncide avec l'affaiblissement général de l'économie: dans l'albuminurie, il existe fréquemment avant toute détérioration des forces.

» Dans le diabète, l'affaiblissement de la vue augmente en même temps que la maladie: dans l'albuminurie, il diminue quelquefois pendant que la maladie augmente.

» Dans le diabète, l'affaiblissement de la vue commence souvent très-tard, mais dès qu'il a commencé il est permanent, graduel, uniforme; on peut presque prévoir ses progrès d'après l'altération de l'urine : dans l'albuminurie, il commence le plus souvent de très-bonne heure, mais il est inconstant, irrégulier, insidieux; les progrès du mal ne peuvent faire prévoir les progrès de l'amaurose.

» Dans le diabète, l'affaiblissement de la vue est proportionnel à la quantité de sucre: dans l'albuminurie, il est sans rapport constant avec la quantité d'albumine.

» Dans le diabète, il existe souvent, surtout à la fin, une opacité considérable de l'œil: dans l'albuminurie, on ne constate aucune modification appréciable des milieux transparents ni même de la pupille.

» Dans le diabète, enfin, le malade peut devenir aveugle: dans l'albuminurie, la cécité doit être une très-rare exception.

» Malgré ces différences notables entre l'amaurose albuminurique et l'amaurose diabétique, elles me paraissent émaner du même genre d'altérations primitives, c'est-à-dire d'une lésion du système nerveux ganglionnaire.

» En résumé :

» 1°. Les troubles de la vue sont un symptôme presque constant de la néphrite albumineuse;

» 2°. Ces troubles constituent une nouvelle espèce d'amaurose qu'on peut appeler néphritique ou albuminurique;

» 3°. L'amaurose néphritique ne peut être attribuée à la détérioration des forces;

» 4°. Elle annonce souvent la maladie avant l'invasion des autres accidents pathognomoniques;

» 5°. Elle paraît, disparaît et revient sans suivre exactement les phases du dépôt albumineux des urines ou de l'œdème;

» 6°. Elle doit porter à considérer la néphrite albumineuse comme le résultat d'une altération du système nerveux ganglionnaire. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur la présence de la caséine et les variations de ses proportions dans le sang de l'homme et des animaux* (suite); *par* MM. NATALIS GUILLOT *et* FÉLIX LEBLANC. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Magendie, Pelouze, Payen.)

« Depuis l'époque à laquelle nous avons eu l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats qui nous ont démontré la présence de la caséine dans le sang des nourrices, nous avons beaucoup étendu nos recherches. Nous n'avons pas examiné moins de soixante-dix échantillons de sang de diverses origines, et nous pensons pouvoir présenter aujourd'hui de nouvelles conclusions, que nous croyons de quelque intérêt au point de vue de la physiologie, de la pathologie et de la zoonomie.

» Il résulte pour nous de l'étude à laquelle nous nous sommes livrés, plusieurs faits que nous résumerons comme il suit:

» La présence de la caséine en dissolution dans le sang de l'homme, de la femme et des divers animaux, est un fait normal. Nous citerons, pour les animaux, le sang de taureau, de bœuf, de vache, de bouc, de chèvre, de bélier, de mouton, de brebis, de porc, de chien et de fœtus de brebis et de vache.

» Les proportions de caséine varient suivant les animaux, le sexe, et suivant diverses circonstances d'alimentation, de santé ou de maladie.

» Ces variations ont une amplitude qui dépasse de beaucoup celles des éléments constitutifs du sang dosés dans les analyses de ce liquide.

» C'est à l'époque de la gestation, peu de temps avant la parturition et pendant l'allaitement, que la proportion de caséine se trouve à son maximum chez la femme et chez les femelles des divers animaux.

» Pendant la vie intra-utérine, la nutrition du fœtus paraît se faire, au moins en partie, par la caséine qu'on retrouve assez abondamment dans le placenta, et que nous avons extraite aussi du cordon. Ce fait intéressant avait été observé par M. Stas, après avoir découvert la présence de la caséine dans l'allantoïde.

» Dans certains cas pathologiques, la proportion de caséine diminue beaucoup, même dans le sang des femmes enceintes ou nourrices. La caséine peut même cesser d'être appréciable aux réactifs.

» Ces faits ont été constatés chez des femmes enceintes ou récemment accouchées et atteintes d'érysipèle, d'anasarque, de pleuropneumonie, de pleurésie, de péritonite, de fièvre puerpérale, etc.

» Il sera intéressant de rapprocher ces faits de l'absence de la sécrétion lactée.

» Ce sont des circonstances morbides analogues qui expliquent l'absence de la caséine dans le sang des enfants morts nouveau-nés (absence que nous avions signalée dans notre précédente Note), tandis que le sang des nouveau-nés vivants, enfants ou animaux, en contient beaucoup.

» La caséine que les réactifs ne décèlent plus se retrouve-t-elle coagulée et unie aux globules sanguins, ou bien est-elle éliminée par les émonctoires de l'économie, ou plutôt subit-elle seulement une transformation isomérique en passant à l'état d'une nouvelle matière albuminoïde? C'est ce que nous examinons en ce moment, mais c'est un point sur lequel nous ne croyons pas encore pouvoir nous prononcer.

» Le sang des animaux castrés (bœuf, mouton) nous ayant présenté une proportion assez notable de caséine, nous nous sommes demandé si chez les animaux entiers le même fait se reproduirait. L'expérience faite sur le sang de taureau et sur le sang de bélier nous a indiqué de la caséine en proportion notable; cependant nous avons remarqué pour le sang de taureau des différences marquées d'un individu à l'autre.

» Le sang d'un verrat ne nous a pas donné du tout de caséine, tandis que le sang d'une truie, non pleine, en a fourni de petites quantités.

» Nous nous sommes dès lors demandé si l'état de jeûne ou d'alimentation pouvait exercer une influence sur la proportion de caséine contenue, à un moment donné, dans le sang d'un même animal.

» Nous avons entrepris à ce sujet des recherches qui nous paraissent donner déjà des résultats intéressants par leurs variations; mais les expériences ne sont pas encore assez nombreuses pour décider la question d'une manière absolue.

» Nous en dirons autant relativement à l'examen de l'influence de la nature des aliments sur la présence et les proportions de la caséine dans le sang.

» La caséine constitue-t-elle un aliment plus apte à l'assimilation que les autres matières albuminoïdes? On serait tenté de le croire en rapprochant les derniers faits que nous venons de citer des phénomènes de la nutrition chez le fœtus aux dépens d'un liquide sanguin riche en caséine.

» En définitive, c'est dans le sang des femelles en lactation et saines que la caséine se trouve à la proportion la plus élevée, et le sang, recueilli dans ces conditions, se prête parfaitement à l'extraction de la caséine. Les procédés d'extraction et de purification sont au moins aussi simples que s'il s'agissait de l'extraire du lait.

» La présence de la caséine en quantité plus prononcée dans le sang des vaches laitières, devait nous conduire à chercher le sucre dans ce même sang.

» Jusqu'à présent, nous n'avons pas expérimenté sur de fortes quantités de sang. Mais en opérant sur un litre au plus de sang, le réactif de Frommherz nous a indiqué de petites quantités de sucre par la formation d'un précipité jaune, et non douteux, d'hydrate de protoxyde de cuivre.

» Il est à noter que les matières solubles dans l'alcool provenant de l'extrait sec où pouvait se trouver le sucre, n'ont donné aucun précipité par la liqueur cuivrique, tandis que la réduction s'est opérée sous l'influence de la dissolution aqueuse du résidu traité par l'alcool. Cette expérience rend donc très-probable l'existence du sucre de lait, au lieu du sucre de raisin. Les expériences faites sur de plus grandes masses de sang de vaches laitières permettront seules d'arriver à une conclusion plus certaine. »

MÉDECINE. — *Du phosphène dans l'amaurose; par* M. **Serres**, d'Alais. (Extrait.)

(Renvoi à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Serres, d'Alais.)

Après avoir passé en revue les divers symptômes qui ont été donnés comme propres à caractériser l'amaurose et en avoir apprécié avec soin la valeur réelle, l'auteur arrive à reconnaître que, pris séparément, chacun de ces symptômes ne fournit le plus souvent que des renseignements peu fidèles; que, réunis en faisceau, ils peuvent quelquefois suffire pour établir le diagnostic dans les cas simples et dégagés de toute complication; mais que le plus souvent ils ne fournissent que des probabilités insignifiantes et presque sans valeur. Ce caractère pathognomonique de l'amaurose, qu'aucun ophthalmologiste n'a pu rencontrer jusqu'à présent, l'auteur croit pouvoir le demander au phosphène, cet anneau lumineux que le moindre contact du doigt sur l'œil peut faire naître, sans douleur, sans gêne pour l'organe et sur tous les points de sa circonférence, à l'exception de la cornée; que l'on trouve constamment lorsque la vue est saine, que l'on retrouve encore, mais altéré, lorsque la vue est affectée, qui n'existe *jamais* lorsqu'elle est irrévocablement perdue. Le phosphène, en effet, ne se montre plus lorsque la rétine est pour toujours amaurotique, même dans les cas où les malades conservent encore la sensation confuse de la lumière et distinguent le jour de la nuit.

L'absence de ce phénomène constitue donc le caractère pathognomonique de l'amaurose confirmée, ou sur le point de l'être, quelle que soit la cause qui l'ait occasionnée ou préparée. Que la paralysie de la rétine soit congestive, éréthique, torpide ou organique; que la pupille soit dilatée, resserrée ou totalement oblitérée, mobile ou immobile; que la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin ou le corps vitré aient perdu leur transparence et soient devenus complétement opaques; la valeur de ce signe reste la même.

L'auteur pense que l'électricité, proposée par quelques auteurs pour explorer la sensibilité de l'œil, est rarement utile, parce que ce moyen est incommode et douloureux; il a surtout l'inconvénient d'être infidèle, en raison même de sa puissance d'action, qui est assez grande pour faire naître la sensation d'étincelles et de flammes dans des cas d'amaurose confirmée, comme le prouvent les expériences de M. Magendie.

Quant à la teinte bleuâtre que percevraient les amaurotiques, lorsqu'on les soumet à l'électricité, ce phénomène ne saurait constituer un signe de la paralysie de la rétine; car si, dans l'étude des couleurs du phosphène à l'état physiologique, on éprouve de la difficulté à reconnaître les différences de teintes, comment espérer d'arriver à une appréciation quelque peu exacte de la nuance signalée par Hermschlinger, au milieu du trouble et de la douleur causés par l'électricité.

La simple pression de l'œil est donc préférable dans tous les cas. Il faut toutefois se tenir en garde contre une cause d'erreur : l'œil amaurotique est quelquefois le siége de feux amorphes spontanés qui pourraient être confondus avec le phosphène; celui-ci s'en distinguera facilement par le lieu qu'il occupe et par la forme annulaire qui le caractérise.

M. **Isidore Bourdon**, pour se conformer aux prescriptions du règlement, envoie l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans le Mémoire *sur l'éthérisme* qu'il a adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Intérieur** remercie l'Académie de ce qu'elle a bien voulu mettre à la disposition de la bibliothèque de son Ministère les volumes des *Mémoires* et la collection des *Comptes rendus* qui manquaient à cet établissement.

CHIMIE. — *Note sur l'équivalent chimique du fer; par* M. E. **Maumené**.

« Plusieurs analystes ont fait connaître dernièrement les résultats qu'ils avaient obtenus sur cet équivalent, celui de tous dont le chiffre primitif a reçu la modification la plus considérable (de 339,23 à 350). J'ai eu l'occasion de m'occuper de ce sujet en 1846. Chargé d'analyser les fils présentés pour le télégraphe électrique du chemin de fer du Nord et ayant reconnu que le fer était de la plus grande pureté, je fis quelques expériences pour étudier l'équivalent.

» Le métal étant dissous dans l'eau régale faible, je précipitais l'oxyde par l'ammoniaque, je recueillais sur un filtre et, après avoir lavé très-soigneusement à l'eau chaude, le filtre était porté dans une étuve à 110 degrés, puis calciné dans un creuset de platine. Cette méthode donne de très-bons résultats quand le lavage a bien entraîné tout le chlorhydrate d'ammoniaque.

» Voici les nombres obtenus :

Fer.	Sesquioxyde.	Équivalent.
gr 1,482	gr 2,117	350,08
1,452	2,074	350,16
1,3585	1,941	349,82
1,420	2,0285	350,04
1,492	2,1315	349,96
1,554	2,220	350,00
	Moyenne.....	350,01

M. **Guillon** demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé par lui à l'Académie le 5 août 1833.

Ce paquet contient la description d'un lithotriteur perfectionné.

(Renvoyé, sur la demande de l'auteur, à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Franchot** adresse un travail dans lequel il cherche à démontrer que la solution du problème de la direction des aérostats sera impossible tant que l'on se tiendra dans les conditions dans lesquelles on s'est placé jusqu'à présent. Il indique certaines dispositions qui, suivant lui, permettraient de résoudre ce problème.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert.)

M. **Artur** fait connaître différents résultats auxquels il serait parvenu depuis longtemps et qui ont rapport à l'état sphéroïdal des corps, signalé par M. *Boutigny*.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

M. Maizière envoie un Mémoire dans lequel il soutient *la théorie newtonienne de la lumière.*

(Commissaires, MM. Biot, Arago, Regnault.)

M. Janicki présente un Mémoire *sur l'application en grand du système des siphons.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Seguier.)

M. Lecomte envoie la description d'un système de télégraphie qu'il croit applicable à la guerre et qui offrirait l'avantage de transmettre les signaux de jour et de nuit sans employer ni matériel, ni hommes spéciaux.

(Commissaires, MM. Piobert, Seguier.)

M. Brachet adresse un Mémoire dans lequel il se propose d'expliquer comment on voit dans leur position naturelle les objets dont l'image arrive renversée sur la rétine.

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet.)

M. Loiseau fait part à l'Académie de l'intention où il est de proposer un prix relatif à l'*homœopathie.*

La communication de M. Loiseau est renvoyée à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, et de la Commission administrative.

M. Viau soumet à l'Académie la découverte d'un moteur mécanique qu'il croit susceptible de remplacer les machines à vapeur.

L'auteur, étant dans l'intention de traiter avec le Gouvernement de la propriété de son moteur mécanique, désirerait conserver le secret sur sa découverte. Cette condition ne peut être admise par l'Académie, qui ne s'occupe jamais que d'inventions livrées à la publicité. Il ne peut donc être donné suite à cette communication.

M. Marshall Hall fait hommage à l'Académie d'un Mémoire imprimé en langue anglaise, et intitulé: *Synopsis du système spinal.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Flourens est prié de vouloir bien faire sur cet ouvrage un Rapport verbal.

M. Bianconi fait également hommage à l'Académie d'un ouvrage imprimé en langue italienne, intitulé : *Histoire naturelle des terrains brûlants, des*

volcans fangeux, des sources inflammables, des puits hydropyriques et des autres phénomènes géologiques produits par le gaz hydrogène, et de l'origine de ce gaz. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Élie de Beaumont est prié de prendre connaissance de cet ouvrage et d'en faire l'objet d'un Rapport verbal.

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* présenté par MM. **F. de la Provostaye** et **P. Desains**.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 octobre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850 ; n° 16 ; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; tables du 1er semestre 1850 ; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle de l'Académie des Beaux-Arts, du samedi 5 octobre 1850 ; in-4°.

Specimina zoologica Mosambicana quibus vel novæ vel minus notæ animalium species illustrantur cura J. JOSEPHI BIANCONI ; 1 à 3 fascicule ; in-4°.

Storia naturale... *Histoire naturelle des terrains brûlants, des volcans de boue, des sources inflammables, et des autres phénomènes géologiques résultant du gaz hydrogène; par* M. le Dr G. BIANCONI. Bologne, 1840 ; in-8°.

Intorno... *Introduction à la galvanoplastie;* Mémoire posthume de M. le Dr GIOVANNI-BATTISTA BIANCONI ; broch. in-4°.

Synopsis... *Synopsis du système nerveux diastaltique; par* M. MARSHALL HALL. Londres, 1850 ; in-4°.

Sopra alcuni... *Sur quelques points de la théorie du mouvement des liquides; par* M. P. TARDY. Florence, 1847 ; broch. in-4°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — SEPTEMBRE 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	766,47	+14,3		766,78	+17,6		766,58	+17,4		767,50	+14,7		+18,0	+ 9,7	Éclaircies	N. O.
2	768,47	+14,0		767,67	+18,8		766,74	+20,8		766,08	+14,7		+20,9	+10,7	Épaisses vapeurs	O. N. O.
3	764,18	+17,4		762,97	+20,9		761,40	+21,8		760,88	+16,9		+22,9	+10,7	Nuageux	O.
4	761,84	+14,0		762,15	+16,7		762,00	+18,0		763,57	+13,3		+18,2	+11,7	Couvert	N. N. E. fort.
5	764,58	+12,7		764,24	+14,9		763,70	+15,9		764,20	+13,2		+16,7	+ 7,5	Très-nuageux	N. N. E.
6	764,11	+10,7		763,57	+15,5		763,25	+14,6		764,32	+11,9		+15,5	+ 7,6	Couvert	N. N. O.
7	765,87	+12,4		765,52	+15,2		765,03	+16,3		765,69	+12,5		+16,9	+ 7,5	Nuageux	N.
8	766,70	+12,4		765,97	+15,8		764,93	+16,6		765,78	+12,4		+16,7	+ 8,5	Très-nuageux	N. N. E.
9	765,58	+13,0		764,98	+15,4		764,21	+15,0		764,33	+12,7		+16,9	+ 7,2	Beau	N.
10	764,52	+13,3		763,95	+17,1		763,18	+18,7		763,02	+14,1		+18,8	+ 9,4	Très-nuageux	N. E.
11	762,88	+16,0		762,32	+18,3		761,45	+18,7		761,70	+14,0		+19,5	+ 8,7	Nuageux	N. E.
12	762,00	+14,6		761,05	+17,6		760,81	+18,1		760,45	+13,8		+18,6	+ 9,0	Beau	E.
13	761,17	+12,8		760,47	+16,3		759,97	+17,4		760,62	+12,4		+17,7	+ 8,5	Beau	N. E.
14	760,84	+13,6		760,37	+16,6		759,55	+17,8		760,09	+13,6		+17,4	+ 7,9	Beau	E.
15	761,26	+15,9		760,86	+17,8		759,94	+18,6		760,68	+14,0		+19,0	+ 8,8	Beau	E. N. E. fort.
16	760,62	+14,0		760,24	+16,6		759,49	+18,5		760,04	+15,2		+18,8	+ 8,8	Beau	N. E. fort
17	760,87	+14,3		760,42	+18,4		759,62	+19,4		759,84	+14,2		+19,5	+ 9,5	Beau	E.
18	757,62	+10,2		756,82	+13,4		755,23	+17,3		754,57	+10,8		+17,5	+ 9,3	Brouillard	N.
19	753,64	+13,6		752,70	+20,4		751,50	+20,2		750,52	+14,7		+20,6	+ 5,6	Couvert	S. E.
20	749,87	+17,8		748,89	+19,6		747,55	+20,9		747,71	+16,0		+21,6	+ 7,7	Couvert	S. S. E.
21	753,08	+16,9		753,60	+18,7		753,74	+18,8		755,46	+13,2		+19,0	+ 8,5	Très-nuageux	S. O.
22	757,03	+15,0		756,76	+18,8		755,51	+19,6		755,25	+15,5		+19,9	+ 9,8	Couvert	S.
23	752,41	+16,6		752,00	+18,8		751,41	+19,6		751,80	+13,9		+20,4	+13,1	Couvert	S.
24	751,62	+15,7		751,48	+18,8		750,91	+20,7		751,47	+16,2		+20,9	+11,3	Couvert	S. S. E.
25	752,92	+15,2		753,64	+17,4		753,47	+18,0		755,56	+14,5		+18,7	+13,2	Couvert	O.
26	756,37	+14,6		755,80	+18,9		755,33	+19,0		755,24	+15,4		+19,7	+ 9,7	Nuageux	S.
27	757,60	+15,5		757,74	+17,8		757,42	+17,4		757,81	+12,7		+19,0	+11,2	Très-nuageux	S. O.
28	754,53	+16,1		755,70	+13,8		756,11	+16,5		756,83	+12,6		+16,9	+12,0	Pluie	O.
29	757,54	+12,4		756,38	+14,8		752,87	+12,3		747,05	+15,0		+14,9	+ 9,6	Pluie	S.
30	745,70	+13,4		746,55	+15,6		746,17	+15,4		744,57	+10,6		+16,0	+11,0	Nuageux	O. fort.
1	765,33	+13,4		764,78	+16,8		764,10	+17,5		764,54	+13,6		+18,2	+ 9,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	759,08	+14,3		758,41	+17,5		757,51	+18,7		757,62	+13,9		+19,0	+ 8,4	... Moy. du 11 au 20	Cour. 3,300
3	753,88	+15,1		753,96	+17,3		753,34	+17,7		753,10	+14,0		+18,5	+10,9	... Moy. du 21 au 30	Terr. 2,930
	759,43	+14,3		759,05	+17,2		758,32	+18,0		758,42	+13,8		+18,6	+ 9,8	... Moyenne du mois......	+14°,2

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 OCTOBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Sur les organes de génération des divers animaux.* — Quatrième fragment. — *Des Spermaphores dans la Sépiole de Rondelet et dans le Calmar subulé, et des organes qui les produisent dans ces deux espèces et dans plusieurs autres Céphalopodes; de leur composition par ces organes et de leur décomposition dans l'eau et dans les organes sexuels des femelles; par* M. **Duvernoy**. (Extrait par l'auteur.)

« Ce fragment comprend quatre chapitres.

» Le *premier* est historique; j'y montre les progrès successifs de la science, depuis la découverte des *Spermaphores* par Swammerdam, vers la fin du XVII^e siècle, jusqu'au moment où elle est parvenue à fixer ses idées sur l'usage de ces machines de propagation.

» Le *deuxième chapitre* se compose, en premier lieu, d'une description des *Spermaphores* appartenant aux deux espèces de *Céphalopodes* désignées dans le titre de ce fragment, et de leurs spermatozoïdes; j'y fais remarquer, en second lieu, les principales différences que présentent les uns et les autres, selon les genres et les espèces.

» Je décris, dans le *troisième chapitre*, les organes qui composent l'appa-

reil mâle de génération de ces deux espèces, et j'indique comparativement les différences qu'ils présentent avec ceux de plusieurs autres Céphalopodes.

» Enfin, dans le *quatrième*, j'expose les observations que j'ai faites sur la formation des Spermaphores, en les comparant à celles, en petit nombre, qui ont été faites avant moi. Dans ce but, j'essaye de montrer, autant que l'état actuel de la science le permet, quel est l'emploi des différentes parties de l'appareil mâle de génération, pour sécréter, modeler et arranger différemment, selon les espèces, les spermatozoïdes, leur étui et les autres organes ou substances qu'il renferme.

» Cette quatrième partie n'est encore qu'une esquisse formée de quelques traits qui me paraissent, à la vérité, assez importants, et qui pourront servir de point de départ, pour des études ultérieures faites sur les bords de la mer, dans la saison où le rut des différentes espèces de *Céphalopodes* se prépare et se complète.

CHAPITRE I^er^. — *Partie historique.*

Introduction.

» La connaissance des *Spermaphores* des *Céphalopodes* a une très-grande importance pour la physiologie de la génération. Cette connaissance est d'ailleurs tellement liée à certains systèmes sur cette fonction, et au rôle qu'y remplissent les spermatozoïdes, appelés par Buffon *molécules organiques*, que j'ai cru devoir rappeler ici, avec quelque étendue, les principales phases de la science, à leur sujet, depuis leur découverte par Swammerdam.

» On y verra, je me hâte de le dire, que les recherches de nos jours qui ont eu les résultats les plus propres à éclairer l'anatomie et la physiologie sur la structure, la composition et la formation des *Spermaphores* des *Céphalopodes*, ont été publiées de 1840 à 1842, par MM. Peters et Milne Edwards, soit séparément, soit en commun, et qu'elles ont résolu une partie des questions les plus intéressantes concernant ces singulières machines de propagation.

» Rappelons tout d'abord que les *Céphalopodes* ne sont pas les seuls animaux qui en soient pourvus. Le *Cyclops castor*, ce crustacé inférieur presque microscopique, produit des *tubes spermatiques* analogues aux Spermaphores, et composés de même de substances qui absorbent l'eau, font éclater le tube, et répandent autour de l'organe *femelle* d'accouplement, contre lequel le mâle l'avait collé, les spermatozoïdes qu'il renfermait.

» L'observation détaillée de l'existence, de la composition et de l'emploi

de ces instruments compliqués de propagation, est due à M. de Siebold, qui l'a publiée déja en 1839, dans les *Mémoires de Dantzick* (1).

» Plus récemment, le même savant a découvert dans la famille des *Locustaires*, des Spermaphores formés de petits flacons, qui renferment des agrégations régulièrement penniformes de spermatozoïdes.

» Ces précautions si remarquables, si intelligentes, pour protéger les spermatozoïdes et les porter à la rencontre des ovules, suffiraient, au besoin, pour signaler l'erreur du système qui les considérait comme des animalcules parasites, produit d'une génération prétendue hétérogyne; et pour démontrer l'importance du rôle qu'ils sont appelés à remplir dans la génération sexuelle.

» Au sujet *des caractères principaux des Spermaphores* et de leurs principales différences selon les genres et les espèces, qui sont exposés en détail dans le *chapitre deuxième* de ce *fragment*, je me bornerai à en extraire les résumés concernant ces machines compliquées de propagation dans la *Sépiole de Rondelet* et le *Calmar subulé*.

» Voici les particularités observées pour la première fois, ou que j'ai constatées dans les Spermaphores du premier de ces animaux :

» 1°. La grande proportion des Spermaphores et leur nombre.

» Dans une *Sépiole* qui n'avait que $0^{m},025$ de hauteur, depuis le fond du sac jusqu'au bec, les Spermaphores atteignaient de 7 à 8 millimètres de longueur.

» Il y en avait de neuf cents à mille réunis dans leur réservoir.

» Si l'on fait attention aux milliers de spermatozoïdes que renferme le réservoir séminal de chaque Spermaphore, on ne pourra qu'admirer la prodigieuse puissance de fécondation départie aux mâles des *Céphalopodes* en général, et des *Sépioles* en particulier; et l'on ne sera plus étonné du petit nombre de mâles comparativement aux femelles.

» 2°. La double composition du cordon séminal est le second caractère qui distingue les Spermaphores de la Sépiole. Il a été découvert par M. Peters; nous n'avons fait que le constater.

» Il y a un cordon formé d'un ruban ligamenteux à spires très-serrées, auquel sont attachés de toutes parts, par leur appendice caudal, des milliers de spermatozoïdes.

» Ce premier cordon en compose un second, qui lui-même est contourné en spires serrées ou écartées.

---

(1) Vol. III, tab. 2.

» 3°. Je crois pouvoir expliquer la génération ou la formation du tube éjaculateur en forme de vis, par quatre tubes fins, contournés en spire régulière, qui s'enlacent réciproquement et se tressent en pas de vis. Les figures de ce Mémoire rendront cette formation évidente.

» 4°. Il existe un grand nombre de petits corps en étoile, dans la plus grande partie du tube éjaculateur, dans lequel ces corps sont rangés en spirale.

» J'ai retrouvé ces mêmes corps problématiques dans la substance des testicules.

» Ils avaient échappé, jusqu'ici, aux observations des naturalistes.

Résumé des caractères que présentent les Spermatophores du Calmar subulé.

» 1°. Leurs proportions sont beaucoup moindres que dans la *Sépiole de Rondelet*.

» Dans un invidu qui avait $0^m,094$ depuis le fond du sac jusqu'au bec, chaque Spermaphore n'avait que $0^m,0025$ de long.

» 2°. Le réservoir séminal s'avance bien davantage dans l'étui.

» 3°. Les spermatozoïdes sont réunis, par faisceaux, à un ligament ramifié.

» Cette forme d'agrégation n'avait pas encore été décrite; elle présente une très-grande différence avec celle qui se voit dans la *Sépiole*.

» 4°. Les deux parties du flacon et le tube dit *éjaculateur*, m'ont présenté, de même, de très-grandes différences, dont les figures jointes au reste de ce Mémoire donneront une idée juste.

» Les différences souvent considérables que j'ai signalées dans ce chapitre (1), selon les espèces et les genres, dans la forme et les proportions de l'étui d'un Spermaphore, dans l'arrangement des spermatozoïdes autour d'un ligament commun; dans les proportions du *réservoir séminal;* dans la forme et la complication du flacon, qui a des parois élastiques, et dont la capacité est toujours remplie d'un liquide jaune d'apparence huileuse; dans la forme, les proportions et les complications du *tube* dit *éjaculateur;* dans la forme et les proportions des spermatozoïdes; toutes ces différences, dis-je, font présumer, avec la plus grande probabilité, qu'elles dépendent de modifications relatives dans les organes générateurs qui produisent les divers rouages de cette machine si compliquée.

---

(1) Soit d'après les observations de Swammerdam, de Néédaham, et surtout de MM. Peters et Milne Edwards, soit d'après celles qui me sont propres.

» Aussi avons-nous mis le plus grand soin à décrire, dans le *troisième chapitre* de ce fragment, l'appareil générateur mâle du *Poulpe commun*, de la *Seiche officinale*, de trois espèces de *Calmar* et de la *Sépiole de Rondelet*.

» Cet appareil se compose essentiellement de trois organes de sécrétions et de leurs canaux excréteurs différemment combinés. Ce sont la *glande spermagène*, la *glande* dite *vésicule séminale* et la *glande prostate*.

» L'ensemble de ces organes m'a présenté trois plans différents.

» 1°. Les *Poulpes* et les *Seiches* m'ont donné l'exemple du premier type d'organisation. C'est le seul d'ailleurs qui était connu avant mes recherches.

» La glande spermagène, unique dans l'une et dans l'autre espèce, ne présente aucune trace de division dans le *Poulpe commun;* elle est à moitié séparée en deux lobes, dans la *Seiche officinale*.

» Son canal excréteur, dans les deux espèces, est long et très-replié. Il aboutit dans la vésicule séminale à l'extrémité opposée à la terminaison de cette vésicule dans la prostate.

» La glande spermagène ne produit que des *spermatozoïdes*, que son canal excréteur décharge, en forme de boudin serré, dans la vésicule séminale.

» Celle-ci est un long conduit de sécrétion, dont les parois sont en partie glanduleuses, et dont la cavité a des replis évidemment disposés pour donner aux spermatozoïdes l'arrangement qu'ils présentent dans le réservoir séminal du Spermaphore.

» La *prostate* reçoit le produit des deux organes glanduleux précédents, par le canal de la vésicule séminale, et le rend modifié par son canal excréteur, dans le réservoir aux Spermaphores.

» Ses parois épaisses et glanduleuses, les deux culs-de-sac dans lesquels sa cavité est divisée, son rapport immédiat avec le réservoir des Spermaphores par son canal excréteur, qui y verse ses Spermaphores complets, démontrent ses usages dans ce premier plan d'organisation.

» Nous devons ajouter qu'ici ce premier plan commun aux deux genres *Seiche* et *Poulpe* se différencie un peu.

» Dans la *Seiche commune*, le réservoir aux Spermaphores verse immédiatement au dehors, par son long col, qui se termine dans la cavité respiratrice, par une sorte de pénis, les Spermaphores et les spermatozoïdes isolés qu'il renferme.

» Dans le *Poulpe commun*, au contraire, le réservoir n'aboutit pas im-

médiatement dans la cavité respiratrice. Il a un canal excréteur qui a son embouchure dans une poche éjaculatrice très-musculeuse; le col de cette poche se prolonge ensuite dans un canal musculo-membraneux assez long, qui se termine, à la façon d'un pénis, dans la cavité respiratrice.

» 2°. Dans un deuxième plan d'organisation, celui des *Calmars*, que je pense être le premier à signaler ainsi que le suivant, la glande spermagène a trois lobes et deux canaux excréteurs distincts : l'un de ces canaux, par ses rapports immédiats avec la vésicule séminale, répondrait au canal unique du plan précédent; l'autre, par sa forme plus grêle, ses replis nombreux et sa longueur relative, se rapporterait davantage à un canal déférent tel qu'il est généralement constitué. Nous l'avons distingué comme second canal déférent.

» Le premier mêle son produit immédiatement avec celui de la vésicule séminale, puis à celui de la prostate.

» L'autre porte les spermatozoïdes qu'il renferme seuls et sans mélange, soit immédiatement dans le réservoir aux Spermaphores, le *Calmar de Duvaucel*, le *petit Calmar;* soit dans la dernière partie du canal de ce réservoir, qui charrie en même temps les produits des autres glandes. Il résulte de cette disposition bien différente du premier plan, que le second canal déférent, qui paraît répondre à deux lobes du testicule, doit porter immédiatement dans le fond du sac aux Spermaphores ou dans son canal, tout près de ce fond, une grande partie des spermatozoïdes sécrétés par le testicule, et sans qu'ils aient pu être enfermés dans l'étui compliqué qui constitue l'enveloppe du Spermaphore.

» 3°. Dans un troisième plan (1), celui de la *Sépiole de Rondelet,* qui nous paraît intermédiaire entre les deux premiers, la glande spermagène a également trois lobes et deux canaux excréteurs.

» Le premier canal déférent est, de même que dans le plan précédent, enveloppé immédiatement par une sorte de vésicule séminale; il contourne le testicule ainsi invaginé, et se dégage ensuite pour se rendre dans la *prostate,* où il verse le produit des deux organes sécréteurs.

» Le second canal déférent est court relativement à celui des deux autres plans, et verse également son produit dans la prostate; celle-ci est une poche en cul-de-sac dont le canal excréteur, à proportion beaucoup plus long que dans les deux plans précédents, porte le produit de la sécrétion des trois

---

(1) Également inconnu jusqu'ici, malgré la *Monographie* de M. Peters, où il n'a pas été caractérisé.

glandes dans le réservoir aux Spermaphores. Ce réservoir est considérable et n'a qu'un court mamelon pour canal excréteur et pour pénis.

» Dans le *quatrième* et dernier *chapitre* de ce fragment, j'ai réuni entre autres :

» 1°. Les observations que j'ai eu l'occasion de faire, et que j'ai comparées à celles qui ont été faites, avant moi, sur l'existence de telle ou telle partie des Spermaphores dans celui des organes de l'appareil génital qui paraît l'avoir formée, et sur les changements qu'éprouvent les Spermaphores dans leur réservoir. Ce paragraphe traite particulièrement de leur formation et de l'ordre de composition de leurs différentes parties.

» Après avoir étudié et pour ainsi dire analysé les différents organes et les différentes substances de cette machine compliquée, la première idée qui m'est venue sur leur formation successive, a été celle de la comparer à la formation d'un œuf d'oiseau qui se complète en passant dans les divers segments de l'oviducte, dans lesquels le vitellus et son germe sont successivement enveloppés des chalazes, de l'albumen, de la membrane de la coque, et de la coque elle-même.

» En cela je suis, avec quelques restrictions cependant, de l'avis de mon savant confrère, M. Milne Edwards, dont le Mémoire, que j'ai eu l'occasion de citer, non-seulement dans la partie historique de ce fragment, mais encore dans les autres chapitres, renferme cette manière de voir.

» Ici, le vitellus est remplacé par les spermatozoïdes que produit la glande spermagène. Son canal excréteur les porte ensuite dans cette série d'organes qui sont plus distincts et mieux séparés que les parties d'un oviducte d'oiseau, mais qui remplissent des fonctions analogues; quoique nous leur ayons conservé les dénominations des organes glanduleux de l'appareil mâle de génération.

» La restriction que j'ai indiquée tout à l'heure, tient à la présence des spermatozoïdes libres dans le sac des Spermaphores, même dans le cas, comme dans les *Poulpes*, où il n'y a qu'un canal déférent qui aboutit dans la vésicule séminale. Mais dans celui où les spermatozoïdes sont portés directement de l'un des lobes du testicule dans le sac aux Spermaphores, par l'un des deux canaux déférents, comme cela a lieu dans le *Calmar de Duvaucel* et le *petit Calmar;* on ne pourrait comprendre leur enveloppement successif par les membranes du réservoir séminal et de celui-ci par celles de l'étui des Spermaphores.

» Il faut alors, ou qu'une grande partie des spermatozoïdes reste libre, sans être enfermée dans cet étui, ou qu'elle y entre seulement dans leur réservoir, comme l'avait présumé Swammerdam.

» Quelques observations que nous avons faites dans la *Sépiole*, nous portent à penser, sans pouvoir encore l'affirmer, que cela pourrait bien se passer ainsi. La position des Spermaphores dans leur réservoir, la trompe en bas, plongée dans un *magma* de spermatozoïdes et de cellules épithéliales, semblerait indiquer cette introduction tardive d'une partie des spermatozoïdes; bien entendu que cette manière de voir, déjà ancienne, n'est encore pour nous qu'une hypothèse, fondée sur quelques données qui n'avaient pas été observées avant nous.

» 2°. Dans les paragraphes suivants, j'ai décrit et discuté le mode de décomposition des Spermaphores dans l'eau et dans les organes sexuels des femelles.

» Relativement à leur décomposition dans l'eau, outre l'endosmose nécessaire de l'eau, qui a lieu à travers l'étui et les membranes qui le doublent; il y a une absorption considérable de ce liquide par la matière amorphe mêlée aux spermatozoïdes dans le réservoir séminal, ou bien accumulée dans la partie la plus reculée de l'étui.

» C'est le gonflement de cette dernière substance et de celle du réservoir séminal qui augmente ses dimensions en tous sens, pousse en avant ce réservoir, le flacon et le tube, et les fait sortir successivement de l'étui par la trompe ou l'extrémité antérieure de celui-ci. Il y a dans ce phénomène une force *a tergo*, plutôt qu'une attraction d'avant en arrière, comme on l'explique ordinairement. Au reste, l'étui se brise souvent en plusieurs endroits et met à nu, immédiatement, tous ses rouages ou les organes qu'il renferme.

» Pour ce qui est des débris de Spermaphores et des spermatozoïdes trouvés dans les organes de la femelle, MM. Peters (1) et Erdl les ont signalés dans la *Sépiole*, où ils les ont découverts jusque dans les plis que forme la paroi intérieure de la dernière partie de l'oviducte, non loin de son orifice.

» Le premier de ces anatomistes indique encore, mais avec doute, une substance qui lui a paru renfermer des débris de Spermaphores, qu'il a découverte au fond de la coquille de l'*Argonaute*, près de l'ovaire.

» Nous avons fait une observation décisive à cet égard; une femelle de ce Céphalopode, conservée dans la collection du Collége de France, renfermait des débris très-reconnaissables de Spermaphores, dans son sac branchial.

» Quant aux Spermaphores entiers (2) dont MM. Lebert et Ch. Robin

(1) Mémoire cité, *Archives de J. Müller* pour 1842, page 336.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, tome IV, page 95.

ont découvert un amas attaché aux parois du sac branchial d'une femelle de *Calmar commun*, il est évident que cette observation unique, qui démontre surabondamment la pénétration des Spermaphores dans les organes des femelles, est en même temps un cas anormal, puisque les Spermaphores sont restés entiers et n'ont pas éclaté dans l'eau.

» Ce Mémoire est accompagné de quarante et une figures distribuées dans cinq planches. »

RAPPORTS.

PHYSIQUE. — *Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie, par* M. L. PASTEUR, *ayant pour titre :* Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister, entre la forme cristalline, la composition chimique, et le pouvoir rotatoire moléculaire.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Regnault, Balard, Biot rapporteur.)

« L'Académie se rappelle, qu'il y a maintenant deux années, M. Pasteur lui présenta la découverte fort imprévue de la décomposition de l'acide racémique cristallisé, en deux acides distincts, pareillement cristallisables, possédant des pouvoirs rotatoires égaux et de sens contraires, qui se neutralisent mutuellement, quand ces deux corps, mis en solution aqueuse, se combinent spontanément, à masses égales, et reproduisent l'acide racémique par leur union. M. Pasteur avait été conduit à ce résultat, par une indication cristallographique très-délicate, dont l'existence, et encore davantage la signification dans cette circonstance, avaient échappé aux observateurs les plus exercés. En étudiant la combinaison simultanée de l'acide racémique avec la soude et l'ammoniaque, il remarqua qu'elle donne des cristaux de deux sortes, essentiellement distincts, quoique faciles à confondre. La proportion des deux alcalis y est la même; et ils ont une forme primitive commune, qui se présente toujours modifiée par des facettes secondaires de même espèce, en même nombre, placées dissymétriquement sur le solide primitif. Mais elles y sont réparties, dans chaque sorte, en sens opposé; et les cristaux d'une même sorte, étant redissous séparément, reproduisent toujours leur forme propre, jamais l'autre. L'une des deux est complétement identique au tartrate double des mêmes bases, lequel, ainsi que tous les tartrates, possède le pouvoir rotatoire moléculaire, qui ne se manifeste jamais dans les racémates. L'autre est l'image de ce tartrate double, vue

dans un miroir. Le racémate double que l'on avait voulu produire, semblait donc s'être constitué spontanément sous ces deux formes. Or il s'était réellement opéré une décomposition bien plus surprenante encore, et plus profonde. En effet, chaque sorte de cristaux étant dissoute séparément, se montra douée d'un pouvoir rotatoire propre, dont l'intensité absolue était égale pour les deux, mais le sens relatif opposé, comme celui des facettes qui les distinguaient. Les bases alcalines s'y trouvaient par conséquent combinées avec deux acides distincts, qui devaient être les composants du racémique. M. Pasteur les retira tous deux de ces combinaisons par les procédés chimiques, les épura, les fit cristalliser, et en recomposa l'acide racémique dont ils résultaient. Il retrouva, dans leurs cristaux, le même caractère constant d'identité dans la forme primitive, et de dissymétrie, ainsi que d'opposition, dans les facettes secondaires qui les modifiaient. L'un d'eux, celui qui exerce la rotation vers la droite, est identique à l'acide tartrique ordinaire.

» C'étaient là sans doute de très-beaux faits, et très-neufs. Mais l'application qui les avait fournis, ne leur donnait encore que la valeur d'une particularité isolée. M. Pasteur comprit, dès le premier abord, qu'ils pouvaient être l'indice d'une relation générale de physique-mécanique, en vertu de laquelle, les substances moléculairement douées du pouvoir rotatoire, porteraient l'empreinte de cette propriété, dans les cristaux qui en dérivent. La manifestation expérimentale de cette relation, a été depuis le but spécial des recherches persévérantes de M. Pasteur. Les nouveaux faits qu'il vous apporte aujourd'hui, quoique fort curieux en eux-mêmes, tirent leur importance principale de cette direction intelligente, dans laquelle il les a cherchés, découverts, étudiés. Nous devons donc signaler ici clairement la série d'idées qui la constitue, et qui le guide; c'est ce que nous allons faire en peu de mots.

» Le pouvoir rotatoire moléculaire se manifeste par une action dissymétrique, que les particules constituantes des substances qui le possèdent, exercent sur les rayons de la lumière polarisée. Ces particules sont donc alors individuellement dissymétriques; soit, dans leur forme, l'arrangement de leurs éléments chimiques, leurs qualités externes, ou dans plusieurs de ces accidents à la fois. Cela posé, lorsque des molécules ainsi faites, viennent à s'agréger spontanément, et à se grouper d'elles-même en cristaux de dimension sensible, leur dissymétrie propre se trouvera-t-elle encore empreinte dans ces agglomérations? et, si elle l'est, quels sont alors les signes obser-

vables de son influence? L'expérience seule peut fournir une réponse à ces deux questions; et M. Pasteur s'est attaché à la faire sortir de l'examen des produits qu'il avait obtenus.

» Pour cela, il s'appuie sur une grande loi cristallographique que Haüy a très-habilement signalée. Voici en quoi elle consiste.

» Tous les cristaux simples, d'une même substance, peuvent être considérés *théoriquement*, comme engendrés par l'apposition progressive de solides géométriques infiniment petits, tous d'une même forme, qui se sont groupés parallèlement les uns aux autres, sous toutes les configurations d'ensemble compatibles avec ces conditions générales de parallélisme et d'identité. Dans chaque solide générateur, convenablement choisi, il y a un centre de figure, par lequel on peut mener trois droites, ou axes rectilignes, qui se terminent à sa superficie, et qui sont respectivement parallèles à ses arêtes. On appelle ces trois droites, les axes cristallographiques; et les rapports de leurs longueurs, joints à leur obliquité relative, caractérisent les divers systèmes cristallins. On en distingue six. Dans le plus simple, que l'on appelle régulier, les trois axes ont d'égales longueurs, et font entre eux des angles droits. Dans le plus complexe, ils sont obliques les uns sur les autres, et ont tous trois d'inégales longueurs.

» Les solides cristallographiques ainsi définis, possèdent toujours certains éléments géométriques, angles, faces, ou arêtes, qui, dans leur conformation, leurs dimensions propres, et leur mode d'assemblage avec les parties adjacentes, présentent toujours un ou plusieurs couples, dont le dispositif est identiquement pareil. Si on les envisage sous les mêmes aspects, si l'on en prend pour ainsi dire le moule local, on n'aperçoit rien qui les distingue entre eux; tandis que d'autres, au contraire, sont manifestement dissemblables. Si l'on suppose que de tels corpuscules, ayant des dimensions insensibles, viennent à s'agréger, librement et avec lenteur, dans un milieu homogène illimité, en vertu de forces attractives s'exerçant à petites distances, toute particularité de superposition qui s'appliquerait à un des éléments du solide primitif, devrait s'opérer également sur tous ses semblables, puisque l'infiniment petite étendue d'efficacité des forces, rendrait les conditions déterminantes, localement identiques pour tous. Cette similarité d'effets pareils, devant résulter de la similarité des actions physiques exercées par les parties semblables, a été justement appelée par Haüy, la *loi de symétrie*. Quoique l'ensemble de conditions abstraites, qui en établirait physiquement la nécessité, ait dû, sans doute, ne pas se trouver toujours complétement réuni dans la formation des cristaux naturels, l'influence

mécanique de la similarité des parties, paraît y avoir été bien puissante. Car les conséquences de cette loi abstraite se voient, en effet, réalisées avec une prédominance incontestable, dans la généralité des produits de la cristallisation. Elle semble exprimer le cours ordinaire et régulier du phénomène; de sorte que les formes qu'on lui voit permettre ou exclure, dans chaque cristal de dimension sensible, fournissent les indications les plus évidentes, comme aussi habituellement les plus sûres, pour découvrir son type générateur. Toutefois, on rencontre des cas nombreux, où la cristallisation y déroge; non pas en présentant, sur tel ou tel élément du cristal, quelque particularité isolée que l'on puisse imputer à des circonstances accidentelles; mais en offrant, au contraire, un ensemble symétrique d'effets dissymétriques, qui se correspondent, avec une diversité régulière et constante, sur les plages diamétralement opposées du cristal. Haüy avait aperçu et signalé ces exceptions, qu'il assimilait à ce qui arrive dans les plantes, lorsque l'on y voit occasionnellement avorter un certain nombre des organes que les lois générales de la végétation leur assignent; et il les attribuait à des influences indépendantes de l'attraction moléculaire, par exemple à la polarité électrique. Mais le phénomène a beaucoup plus d'importance qu'il ne le croyait. Dans de tels cas, si l'on considère le système total de facettes secondaires, toujours en nombre pair, que la loi de symétrie aurait exigées ou permises, on trouve que la moitié juste de ce nombre y manquent, ou s'y trouvent remplacées par d'autres dissemblables, soit en dérivation, soit en grandeur, à leurs opposées. Quoique Haüy ait eu l'occasion de voir, et de signaler, presque toutes les individualités de ces formes régulièrement incomplètes, il semble n'avoir pas aperçu ce que leur dérogation à la loi de symétrie, avait elle-même de symétrique et de général. C'est ce qu'a fait depuis un célèbre cristallographe allemand, M. Weiss, en ramenant l'étude comparée des cristaux à dépendre de conceptions géométriques plus abstraites, qui font plus aisément découvrir leurs rapports d'ensemble. Il a désigné ce remarquable phénomène par le nom général d'*hémiédrie*, qui est aujourd'hui adopté universellement, dans l'acception qu'il lui a donnée. Les cristallographes ont déterminé depuis, par le calcul, toutes les circonstances géométriques, dans lesquelles il peut mathématiquement se produire; mais ils ont beaucoup moins cherché à découvrir les rapports physiques, ou mécaniques, qu'il peut avoir avec la constitution des particules cristallines mêmes. En se dirigeant vers ce but, M. Pasteur a été conduit à sa première découverte. Il en a fait depuis l'objet constant de ses travaux; et c'est également sous ce point de vue que nous devons surtout envisager ceux qu'il vous pré-

sente encore aujourd'hui. Car c'est de là, qu'à nos yeux, ils tirent leur principale importance.

» Il s'est attaché, d'abord, à spécifier exactement les caractères propres de l'hémiédrie que présentaient les cristaux de ses deux acides constituants du racémique, ainsi que les nombreuses combinaisons salines cristallisables, toutes douées comme eux de pouvoir rotatoire, dans lesquelles il les avait séparément engagés. L'étude comparative de tous ces produits, lui fit reconnaître la nécessité de partager les formes hémiédriques en deux grandes classes, qu'il distingue par les dénominations de *superposables*, et de *non superposables*. Voici le motif de cette séparation.

» Prenez un cristal hémiédrique quelconque, appartenant à une substance dont vous aurez reconnu la forme primitive; et l'ayant placé devant vous, dans une position fixe, restituez-lui par la pensée les facettes qui lui manquent, pour que la loi de symétrie s'y trouve satisfaite. Puis, supprimez-y fictivement les facettes réelles, et ne lui laissez que les idéales. Vous obtiendrez ainsi un second cristal, qui sera encore individuellement hémiédrique; et qui, de plus, appartiendra encore à la même substance, soit en fait, si la nature le réalise, soit par dérivation géométrique, si elle ne vous le présente pas. Or, dans certains cas, ce second cristal ne sera autre chose que le premier, qui aurait tourné angulairement, d'un certain nombre de degrés, autour d'un de ses axes; de sorte qu'il deviendra complétement identique et superposable à celui-là, si vous lui imprimez ce même mouvement angulaire, en sens opposé. C'est là ce que M. Pasteur appelle, *une hémiédrie superposable*. Mais, dans d'autres cas, le cristal fictif, en quelque sens qu'on le tourne, ne se trouvera jamais identique et superposable au réel. Il lui sera seulement symétrique, en prenant ce mot dans l'acception que les géomètres lui donnent; c'est-à-dire qu'il sera l'image de l'autre vue dans un miroir. C'est là ce que M. Pasteur appelle, l'*hémiédrie non superposable*.

» Ce dernier genre d'hémiédrie est le moins ordinaire. Or c'est celui qu'ont présenté les deux acides tartriques, *droit* et *gauche*, de M. Pasteur, ainsi que tous les sels, également doués de pouvoir rotatoire qu'il en a dérivés, lorsque le caractère hémiédrique s'y laissait apercevoir. La mention de cette réserve est essentielle; car l'absence du signe n'entraîne pas l'impossibilité absolue de sa manifestation. L'expérience apprend en effet que, parmi les cristaux d'une même substance, on en trouve occasionnellement qui sont pourvus de facettes hémiédriques, tandis que sur d'autres, semblables dans tout le reste de leur ensemble, ces facettes manquent, ou sont toutes développées simultanément, comme l'exigerait la loi de symétrie.

L'importance du fait que nous venons de rappeler consiste donc, en ce que, dans les deux acides tartriques *droit* et *gauche*, comme dans leurs sels, la seule sorte d'hémiédrie qui apparaisse, est la non superposable. C'est encore l'hémiédrie non superposable que M. Pasteur vient de constater dans l'asparagine, dans quelques malates, et dans le glucosate de sel marin. Mais il n'a pu en distinguer d'aucune sorte, dans l'acide aspartique, l'acide malique, et les autres malates, quoiqu'il y ait pareillement constaté l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire. L'ensemble de ces faits peut conséquemment se résumer dans la proposition suivante.

» Toutes les substances douées de pouvoir rotatoire, que l'on a pu jusqu'à présent observer à l'état de cristal, affecté de signes hémiédriques, présententent l'hémiédrie non superposable. L'hémiédrie superposable ne s'y rencontre jamais. Si les expériences ultérieures que l'on pourra faire, continuent de confirmer cette exclusion, cela établira une connexion mécanique bien curieuse, entre la dissymétrie propre aux molécules qui possèdent le pouvoir rotatoire, et le genre de dissymétrie spécial qu'elles impriment aux cristaux formés par leur agglomération.

» Ceci conduit naturellement M. Pasteur à discuter la proposition inverse. L'hémiédrie non superposable, lorsqu'elle s'observe dans des cristaux d'une substance, est-elle un indice constant du pouvoir rotatoire moléculaire? Lui-même avait déjà trouvé des cas, où cette réciproque n'a pas lieu, par exemple le sulfate de magnésie, le sulfate de zinc, et leurs isomorphes. Il y ajoute aujourd'hui le formiate de strontiane, avec des particularités bien dignes d'intérêt.

» La dissolution de ce sel est dépourvue de pouvoir rotatoire. Pourtant, les cristaux qu'elle dépose sont tous hémiédriques, et de l'espèce d'hémiédrie non superposable. Mais, ce qui est fort à remarquer, les deux formes opposées, droite et gauche, s'y produisent, toujours simultanément, sans proportions fixes, dans une même cristallisation. Si l'on sépare les cristaux d'une même sorte, qu'on les redissolve, et qu'on les abandonne de nouveau à leur propre réaction, ils reproduisent des cristaux des deux sortes, indifférememment mêlés ensemble. Or, ni les uns ni les autres, étant dissous à part, ne manifestent le pouvoir rotatoire moléculaire.

» Ainsi, jusqu'à présent, l'existence du pouvoir rotatoire dans les molécules, paraît entraîner, comme conséquence, l'hémiédrie non superposable, des cristaux qu'elles forment. Mais l'existence de celle-ci, n'atteste point l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire. Ce manque de réciprocité n'a rien qui doive surprendre. Car la dissymétrie décelée par les effets optiques,

dans les molécules qui possèdent ce pouvoir, paraît être d'une nature spéciale, puisqu'il s'est trouvé jusqu'ici exclusivement appartenir à des produits complexes, élaborés par l'organisme vivant. On n'a donc aucune difficulté à comprendre, que de telles molécules impriment aux cristaux qu'elles forment, des modifications que d'autres pourraient également produire, sans leur être, en tout, pareilles; et conséquemment sans posséder la même spécialité optique dont elles sont douées. A cela, il faut joindre une remarque très-curieuse de M. Pasteur. C'est que, dans le petit nombre de substances dépourvues de pouvoir rotatoire, où l'on a jusqu'ici observé l'hémiédrie non superposable, l'impossibilité de la superposition ne tient qu'à une dissemblance d'angles dièdres extrêmement faible; de sorte qu'on pourrait la dire géométrique, plutôt que physique. Les observations ultérieures feront voir, si l'hémiédrie non superposable ne deviendrait un indice assuré du pouvoir rotatoire, que dans les cas où les conditions angulaires qui l'établissent, dépassent certaines limites d'amplitude.

» Nous venons d'analyser, ce que l'on pourrait appeler la partie cristallographique du Mémoire de M. Pasteur. Nous allons maintenant en considérer la partie chimique. Elle n'est pas moins intéressante que l'autre.

» Voici d'abord le point de vue où il se place. Lorsque les groupes matériels qui constituent les molécules d'un corps, possèdent le pouvoir rotatoire, l'existence de ce pouvoir n'est pas attachée, par une condition de nécessité absolue, à l'ensemble total du système qu'elles composent. Cet ensemble détermine seulement le sens, et l'intensité de l'action. La preuve, c'est qu'on peut faire varier à volonté ces deux effets, en mettant le groupe actif, déjà formé, en présence d'autres groupes matériels, même inactifs, avec lesquels il peut se combiner chimiquement, sans décomposition. Car le système moléculaire résultant, conserve le pouvoir rotatoire, qui se trouve modifié seulement quant aux deux particularités précitées. Il est bien entendu que ces combinaisons, comme aussi les variations de pouvoir qui en résultent, s'effectuent sous la condition que les groupes moléculaires sont mis en présence à l'état liquide, de manière à pouvoir réagir librement, et tous ensemble, les uns sur les autres, dans l'espace total où ils sont répartis. Réciproquement, si l'on retire de la combinaison, la substance individuellement inactive qu'on y avait introduite, le groupe actif, non décomposé, reparaît avec le même pouvoir qu'il avait primitivement. D'après cela, quand un produit organique défini, doué du pouvoir rotatoire, a été ainsi observé, dans l'état de composition complexe que la nature lui donne, ce doit être une étude bien curieuse que d'essayer de lui enlever un ou plu-

sieurs de ses principes constituants chimiques, soit partiellement, soit en totalité, puis de les remplacer par d'autres; et de suivre les variations du pouvoir rotatoire dans ces états divers, jusqu'à ce que l'on arrive à reconnaître le groupe le moins complexe auquel ce pouvoir est essentiellement attaché, et dont la destruction le fait disparaître.

» M. Pasteur présente, dans son Mémoire, une suite de recherches chimiques, faites sur l'asparagine, l'acide aspartique, et l'acide malique, en vue des considérations que nous venons de signaler. Prenant d'abord la première de ces substances, dans l'état où la nature la donne, il y a constaté l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire, et il a reconnu les différences considérables que ce pouvoir présente, selon que l'asparagine est dissoute dans l'eau pure, ou avec l'adjonction des alcalis et des acides, sous les restrictions de temps et de température nécessaires, pour qu'elle ne soit pas altérée chimiquement par eux. Il a alors excité la réaction, de manière à lui enlever, soit 1, soit 2 équivalents d'ammoniaque, ce qui, comme on le sait, laisse pour résidu les deux groupes moléculaires qui constituent l'acide aspartique et l'acide malique. Chacun de ces dérivés lui a encore présenté le pouvoir rotatoire, dont il a de même étudié les variations dans des milieux divers, ainsi que dans toutes les combinaisons salines où il a pu les engager. L'acide malique ainsi obtenu, s'est montré identique à celui que l'on retire immédiatement des baies du sorbier (1). On sait que la plupart des acides végétaux, lorsqu'ils sont attaqués par la chaleur, donnent, dans leur décomposition progressive, divers produits encore acides, que l'on appelle *pyrogénés*. L'acide malique, traité ainsi, en fournit successivement deux, isomères l'un à l'autre, et dont la composition pondérale ne diffère de la sienne que par la privation d'un certain nombre d'équivalents d'eau. On les distingue entre eux, par les dénominations de *maléique*, et de *paramaléique*. Ce dernier a été nommé aussi *fumarique*, parce qu'on le trouve formé naturellement dans la fumeterre. M. Pasteur a reconnu que ni l'un ni l'autre ne possèdent le

(1) L'identité de ces deux produits, *quant aux propriétés optiques*, n'est pas formellement énoncée dans le Mémoire de M. Pasteur, comme ayant été constatée *expérimentalement*. Elle ne l'est pas non plus dans l'extrait inséré aux *Comptes rendus* (séance du 30 septembre 1850). On la mentionne ici, d'après ce que l'on croit lui avoir entendu exprimer, dans des communications orales. L'ensemble de ses expériences a été fait sur l'acide malique *naturel*. Il se pourrait qu'il n'eût pas été en position de sacrifier une quantité d'asparagine suffisante, pour obtenir la quantité d'acide malique, ou de bimalate d'ammoniaque *artificiels*, que les observations optiques exigent. Dans ce cas, ce serait une vérification essentielle à effectuer. (Note ajoutée à l'impression, par le *Rapporteur*.)

pouvoir rotatoire. Il a observé aussi l'absence de ce pouvoir dans l'acide pyrotartrique, qui dérive du tartrique par des procédés pareils; mais qui en diffère par la privation d'un certain nombre d'équivalents d'eau, et d'acide carbonique. Ainsi, les molécules qui composent ces corps pyrogénés, n'ont plus le mode spécial de constitution, d'où la faculté optique résulte. Mais l'ont-ils perdue parce que la chaleur a seulement enlevé à leurs groupes primitifs quelques-uns de leurs éléments chimiques, ou aussi parce qu'elle aurait dérangé leur mode d'organisation? Il est fort à présumer que ce dernier effet, s'y est opéré concurremment avec l'autre; car on l'observe déjà, quoiqu'à un degré moindre, dans des circonstances, où l'action de la chaleur a été beaucoup moins vive, et n'a même enlevé au groupe primitif, aucun de ses éléments pondérables. Par exemple, lorsqu'on fait fondre l'acide tartrique cristallisé, sans lui rien faire perdre de ses principes constituants, et qu'on en dérive ainsi son isomère qu'on appelle le *métatartrique,* on trouve que celui-ci a éprouvé dans sa faculté rotatoire, des modifications très-considérables, qui ne disparaissent qu'après un certain temps, lorsqu'il a repris de lui-même, sa constitution primitive dans l'état liquide, en présence de l'eau, ou d'autres corps, sur lesquels on le fait agir; comme si cette réaction la ramenait, plus ou moins promptement, à son premier état. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner, si l'effet beaucoup plus profond de la chaleur, dans la formation des acides pyrogénés, imprime aux groupes primitifs une perturbation assez puissante, pour qu'ils perdent totalement le pouvoir rotatoire, après qu'ils l'ont subie.

» Il nous reste à signaler, dans le Mémoire de M. Pasteur, un dernier sujet d'étude expérimentale qui s'offrait directement à ses recherches, et dont les conséquences ultérieures pourront être fort importantes. L'acide malique et l'acide tartrique, ont entre eux des analogies qui semblent très-intimes. Tous deux sont bibasiques; et le second ne diffère chimiquement du premier, que par l'adjonction de deux équivalents d'oxygène. Ils se produisent simultanément dans le raisin, et on les y trouve en proportions diverses, aux diverses phases de la maturation; de sorte que la nature paraît les y transformer progressivement l'un dans l'autre. M. Pasteur s'est attaché profondément à étudier ces relations analogiques. Il les a suivies comparativement, dans les modifications du pouvoir rotatoire, dans les réactions chimiques, dans les formes cristallines des sels. Tout cela le conduit, non pas à affirmer, mais à présumer avec beaucoup de vraisemblance, qu'il doit exister deux acides maliques à rotation inverse, ayant entre eux des relations pareilles à celles de l'acide tartrique *gauche,* avec l'acide tartrique *droit.*

Ceci est une induction qu'il faudra suivre, et s'efforcer d'établir par l'expérience. Mais, avec les réserves qu'il y a mises, il a eu toute raison de la signaler.

» L'Académie voit, par cet exposé, que tous les résultats, si nombreux et si imprévus, qui lui ont été présentés depuis deux ans, par M. Pasteur, sont dus à l'application heureuse et constamment suivie, d'un caractère cristallographique dont, avant lui, l'importance physique avait été seulement soupçonnée, et signalée par conjecture, sans qu'on l'eût jamais employé comme élément de recherche chimique. M. Pasteur a montré, par des faits irrécusables, que ce caractère peut offrir un indice délicat, mais cependant apercevable, de relation et de dépendance mutuelles, entre la configuration externe des cristaux de dimension sensible, et la constitution individuelle des groupes moléculaires qui les engendrent. Cet indice lui a servi de fil conducteur pour diriger ses investigations, et pour leur appliquer avec clairvoyance, sans hasard, les ressources de la chimie et de l'optique, deux sciences dont l'association à la cristallographie est indispensable pour pénétrer dans le mécanisme intérieur des corps. Cette persévérance à poursuivre une même idée, en y faisant concourir l'ensemble des connaissances acquises qui peut la rendre féconde, est un gage assuré de succès ultérieur, auquel, malheureusement, on semble se fier trop peu aujourd'hui. Si M. Pasteur persiste dans la voie qu'il s'est ouverte, on peut lui prédire que ce qu'il y a déjà trouvé, n'est que le commencement de ce qu'il y trouvera. Le caractère cristallographique auquel il s'est attaché, n'est sans doute qu'un des filons de cette mine. Il faut que, en s'aidant des agents physiques et mécaniques, il le force à se découvrir quand il est possible, et qu'il ne se manifeste pas spontanément; ou encore, ce qui sera peut-être moins difficile, qu'il en cherche ou en fasse naître d'autres, qui puissent au besoin le suppléer. La cristallographie physique est un sujet d'étude à peine abordé. Les découvertes qu'on y pourrait faire ne seraient pas seulement précieuses à titre de vérités nouvelles, mais encore, et surtout, comme fournissant des instruments nouveaux d'investigation. Cela nous dévoilerait, peut-être, les relations secrètes qu'ont entre eux tant de corps que la nature dérive si aisément les uns des autres, et qui se présentent jusqu'ici à notre ignorance comme des individualités isolées. La constitution binaire de l'acide racémique n'est vraisemblablement pas un fait unique; d'autres cas analogues sont à soupçonner, n'attendant qu'un nouvel artifice de résolution. M. Pasteur est mieux préparé que personne à explorer fructueusement ce champ de travaux.

» L'accueil favorable que l'Académie avait accordé aux précédentes re-

cherches de M. Pasteur, a été pour lui un puissant encouragement à y persévérer. Nous espérons qu'elle sera disposée à lui continuer ces témoignages d'une bienveillance, qui ne fait qu'accroître ses efforts pour s'en rendre digne. C'est pourquoi nous proposons à l'Académie d'accorder encore à ce nouveau Mémoire de M. Pasteur, l'honneur d'être inséré au *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

(Sur la proposition de M. **Arago**, l'Académie décide que ce Rapport sera inséré dans le *Recueil de ses Mémoires*.)

GÉOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Laurence Smith** *ayant pour objet l'étude du gisement de l'émeri de l'Asie Mineure, et des minéraux qui y sont associés.*

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy rapporteur.)

« L'émeri est fourni par du corindon granulaire associé à du fer oxydulé et à un mica argentin particulier. Bien que ce minéral soit exploité, depuis plusieurs siècles, à l'île de Naxos, son véritable gisement était mal connu il y a encore peu d'années; l'abondance du mica avait fait supposer que l'émeri appartenait à des couches de schiste micacé, dans lesquelles les cristaux de corindon avaient été concentrés. La découverte faite assez récemment de l'émeri près d'Éphèse, dans l'Asie Mineure, a fourni l'occasion de l'étudier en place, et nous possédons maintenant des détails assez précis sur l'étendue qu'occupe la région émerifère, sur le gisement de cette substance, ainsi que sur la nature et la disposition des minéraux qui l'accompagnent.

» La découverte de l'émeri paraît avoir été faite, vers 1846, par un rémouleur qui, à cause de son poids, avait l'habitude de s'en servir pour charger ses roues, et qui en avait laissé quelques pierres à Smyrne.

» M. Tchihatchef et M. Laurence Smith, qui eurent connaissance à peu près à la même époque de cette découverte intéressante, s'empressèrent, chacun de leur côté, de visiter les lieux. M. Tchihatchef a communiqué à l'Académie, au mois de mars 1848 (1), le résultat de l'exploration qu'il avait faite dans l'année précédente; il établit entre autres que la zone émerifère a une étendue de 33 kilomètres environ sur une largeur de plus de 4 kilomètres. Cette zone, qui commence à Ekihissar, se dirige du sud-ouest au

(1) Sur le gisement de l'émeri dans l'Asie Mineure; par M. Pierre de Tchihatchef. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome XXVI, page 363; 1848.)

nord-ouest, en se rapprochant toujours de plus en plus du littoral de la mer qu'elle finit par atteindre à l'Alamandagh.

» C'est au commencement de 1847 que M. Smith a également exploré les gisements d'émeri de l'Asie Mineure; la position que ce savant occupait à cette époque auprès du gouvernement turc lui a permis de le faire avec détail, et nous ajouterons qu'il l'a fait avec beaucoup de sagacité et de soin. Il a constaté, ainsi que M. Tchihatchef l'a indiqué dans la communication que nous venons de rappeler, que les blocs que l'on voit à la surface du sol appartiennent au terrain même sur lequel on les trouve répandus.

» La montagne de Gumuch-Dagh, située à 4 lieues à l'est d'Éphèse, est une localité que M. Laurence Smith cite comme l'une des plus intéressantes pour l'étude du gisement de l'émeri, et où ses relations géologiques avec les roches environnantes sont les plus faciles à constater. Ce minéral y forme des masses plus ou moins considérables, dont quelques-unes ont une surface de plus de 15 mètres carrés; elles sont enclavées dans un calcaire grenu, entièrement dépourvu de fossiles, et dont on ne saurait indiquer l'âge; il repose sur des schistes micacés associés au gneiss, mais il paraît indépendant de ces roches avec lesquelles le calcaire n'alterne en aucun point. Les masses d'émeri sont disséminées dans le calcaire d'une manière irrégulière; elles s'y fondent, pour ainsi dire, et l'on voit des nodules riches au centre se ramifier dans différents sens, disposition que M. Smith compare à celle des rognons de silex dans le calcaire. A leur contact, le calcaire est ferrugineux, non par des veinules d'oxyde de fer qui courent dans la masse et la colorent, mais par du protoxyde de fer remplaçant atomiquement une certaine quantité de chaux, ce qui lui donne l'aspect de spath brunissant ou de fer spathique. Cette circonstance, que l'on retrouve dans beaucoup de gisements de minerai de fer des Pyrénées, et notamment dans la plupart de ceux du Canigou, ne permet pas de supposer que le calcaire et les amas de corindon-émeri soient contemporains; il est probable qu'à Gumuch-Dagh comme dans les Pyrénées, il s'est manifesté deux ordres de phénomènes dont les produits se sont pour ainsi dire entrelacés.

» Outre le calcaire qui forme la matrice de l'émeri de Gumuch-Dagh, on observe dans cette localité des incrustations de chaux carbonatée fibreuse, postérieures, qui pourraient induire en erreur sur la véritable nature du gisement; les échantillons qui les offrent donneraient lieu de penser que le calcaire est postérieur, tandis que c'est probablement l'inverse qui s'est présenté.

» Les environs de Kulah, ville située à 30 lieues de Gumuch sur la ri-

vière d'Hermus, offrent un second gisement, en tout comparable à celui que nous venons d'indiquer; ce minéral y forme également des amas irréguliers dans un calcaire marbre. Des roches de schiste micacé, de gneiss, de granit et d'amphibole, constituent les montagnes qui se trouvent à une lieue au sud des exploitations d'émeri; le calcaire repose également sur ces roches anciennes, mais il ne paraît y avoir encore dans cette seconde localité aucune connexion, même avec les schistes micacés. M. Smith ajoute qu'il a recherché avec le soin le plus minutieux s'il existait dans cette roche, ainsi que dans le gneiss, du corindon disséminé, et qu'il n'a pu y découvrir un seul cristal; cette absence associerait donc exclusivement l'émeri au calcaire. De plus, comme le corindon est de l'alumine pure, M. Smith est disposé à admettre que ce minéral a été formé soit aux dépens du calcaire argileux, soit de l'argile qui accompagne assez fréquemment le calcaire; il serait, dans l'opinion de l'auteur, le résultat d'une espèce de départ et de la cristallisation de l'alumine, par des phénomènes analogues à ceux qui ont présidé à la formation des rognons de minerais métalliques que l'on observe dans les gîtes de contact. Effectivement, dans la collection intéressante que M. Smith a recueillie, il existe un rognon d'émeri entouré de tous côtés d'une enveloppe concentrique de chloritoïde cristallisée, puis d'une seconde zone d'émerilite; le premier de ces minéraux, formé de silice, d'alumine et d'oxyde de fer, participe de la composition de l'émeri, tandis que l'émerilite-mica, contenant 50 pour 100 d'alumine et 13 de chaux, paraît avoir emprunté ses principes en partie au calcaire dans lequel il est immédiatement enclavé. Sous le rapport de la disposition, ce rognon est presque identique aux nodules de cuivre panaché des mines du Temperino en Toscane, où l'yénite et l'amphibole forment des couches concentriques autour d'un noyau central de minerai de cuivre. En Toscane, comme dans l'Asie Mineure, les rognons associés à du calcaire sont en contact avec des roches cristallines. Tout porte donc à croire que l'origine de ces rognons est due, dans ces deux exemples, à des causes analogues.

» L'enchâssement des nodules et des amas d'émeri dans le marbre, la nature ferrugineuse du calcaire et le mélange d'alumine qu'il contient, font supposer, ainsi que nous l'avons dit, que l'émeri s'est séparé de la roche dans laquelle il existe; une autre circonstance tend encore à rendre cette opinion plus probable, c'est que le corindon est accompagné de plusieurs minéraux essentiellement alumineux, et, par suite, formés des mêmes éléments que le corindon; ces minéraux sont, en outre, disséminés dans le calcaire à une petite distance, et, pour me servir d'une expression heureu-

sement introduite dans la science par M. de Humboldt, ils en forment, pour ainsi dire, la pénombre. On ne peut donc méconnaître une certaine liaison entre tous ces minéraux. Nous citerons le diaspore (alumine hydratée) et l'émerilite : une circonstance qui donne lieu de penser que la formation de l'émeri est partout due à des causes analogues, c'est que M. Smith a constaté que ces deux minéraux, abondants dans le gisement d'émeri de l'Asie Mineure et de Naxos, se retrouvent en Sibérie et aux États-Unis dans les mêmes conditions; M. de Marignac a trouvé également le diaspore associé au corindon au Saint-Gothard. Le gisement du diaspore, longtemps ignoré, est donc maintenant connu; il est même probable, d'après l'examen que nous en avons récemment fait, que les échantillons de diaspore, qui ont servi à M. Lelièvre pour établir cette espèce et qu'il possédait depuis longtemps dans sa collection, sans en connaître l'origine, proviennent de l'île de Naxos.

» Après avoir indiqué avec détail le gisement de l'émeri, M. Smith donne la description des minéraux qui l'accompagnent et en fait connaître la composition. Nous ne suivrons pas l'auteur dans cette étude de minéralogie chimique, il faudrait analyser en détail cette partie de son Mémoire, pour en donner une idée complète : nous sortirions alors des bornes d'un rapport académique. Nous citerons seulement les résultats que lui ont offerts ses recherches chimiques sur les corindons, parce qu'il nous paraît qu'on pourrait en tirer une conséquence intéressante sur la présence de l'eau dans les minéraux.

» L'essai de la dureté des corindons provenant de diverses localités, essai sur lequel nous reviendrons à la fin de ce Rapport, a montré à M. Smith que leur pouvoir, pour user les pierres dures, variait de 100 à 55. Pour se rendre compte de ces différences si grandes et si inattendues, M. Smith a soumis à l'analyse une série de corindons des Indes et de l'Asie Mineure; il a reconnu que les saphirs des Indes et les rubis à cristaux nets et transparents qui donnent la dureté absolue 100, ne contiennent pas la plus légère trace d'eau, et que leur pesanteur spécifique est de 4,06 à 4,08. Le corindon harmophane de la Chine, qui est opaque, ainsi que le corindon de l'Asie Mineure, qui, bien que bleu, est également opaque et en cristaux imparfaits, n'ont offert que des puissances d'usure de 59 à 55; ils contiennent 3,80 et 3,91 d'eau; leur pesanteur spécifique est de 3,24 et 3,10. Ces corindons sont ceux qui forment les termes extrêmes du tableau relatif à la dureté donné par M. Smith; mais la série de dureté est presque continue, et l'on remarque qu'un autre échantillon de corindon de l'Asie Mineure, dont la pesanteur

spécifique est de 3,92 et qui contient 1,60 d'eau, ne possède qu'une puissance d'usure de 77. Il existe donc une relation constante entre la pesanteur spécifique du corindon, la quantité d'eau qu'il contient et sa puissance comme émeri. M. Smith se demande s'il n'y a pas lieu, par suite de ces différences, de considérer comme d'origine ignée les corindons hyalins, et comme produits par les phénomènes neptuniens, ceux qui contiennent une certaine proportion d'eau. Nous ne le pensons pas; mais il nous semble résulter de ces recherches importantes, qu'on doit considérer l'eau comme à l'état de mélange et non de combinaison : ce n'est pas non plus de l'eau hygrométrique, car il faut développer la température du rouge sombre pour l'obtenir. Pendant longtemps on a pensé que la présence de l'eau ou de ses éléments ne pouvait s'allier avec une origine ignée; il est maintenant certain que les laves à l'état fluide contiennent presque toujours de l'eau emprisonnée dans leur masse et qui se dégage à mesure qu'elles se refroidissent; on y trouve, en outre, des minéraux hydratés, que l'on a regardés longtemps comme le produit d'infiltration postérieure, et qui, pour la plupart, ont cristallisé au même moment que la lave. On peut donc supposer que l'eau joue dans les minéraux le même rôle que la silice, l'alumine et les autres éléments qui entrent dans leur constitution, savoir, à l'état de combinaison et de mélanges. Beaucoup d'analyses seraient inexplicables, si l'on n'admettait pas que les minéraux ont empâté, au moment de leur cristallisation, des éléments étrangers à leur constitution, de même que les sels que nous faisons cristalliser dans une eau trouble, se souillent des matières tenues en suspension; pourquoi l'eau serait-elle une exception à cette règle? Cette hypothèse donnerait la clef de beaucoup d'analyses difficiles à concevoir; nous citerons, entre autres, le diallage qui offre les clivages du pyroxène, et dont la composition est identique avec celle de ce minéral, à l'exception de 2,10 à 3,30 pour 100 d'eau qu'il contient Si l'idée que nous émettons dans ce moment était adoptée, le diallage serait donc un pyroxène ayant cristallisé dans des circonstances qui lui ont permis de retenir en mélange l'eau dont l'analyse accuse la présence.

» L'exemple du corindon nous paraît bien concluant en faveur de l'opinion que nous émettons en ce moment; en effet, les analyses de M. Smith établissent que les corindons, qui, purs, ne contiennent pas d'eau, en renferment, suivant les circonstances, des proportions variant de 0,5, 1, 2,50 jusqu'à 4 pour 100; que la pesanteur spécifique de ces corindons offre des variations correspondantes aux proportions d'eau; enfin, que leur puissance d'usure éprouve des différences analogues. Quant à cette puissance, il faut

la distinguer de la dureté. Tous les corindons, en effet, rayent les mêmes corps, mais ils se réduisent en poudre impalpable d'autant plus facilement et produisent une action d'autant moindre sur les corps que l'on polit, qu'ils contiennent une proportion plus forte d'eau. Ce corps a donc changé le tissu des corindons et les a rendus plus fragiles en les rendant en même temps plus légers.

» M. Smith a fait ses analyses du corindon au moyen du sulfate acide de soude. Ce sel attaque, en moins d'un quart d'heure, le corindon réduit en poudre fine, mais non porphyrisée; sa substitution au sulfate acide de potasse produit une réaction plus rapide; elle a surtout l'avantage de donner un alun de soude très-soluble et qui permet de n'employer que peu d'eau de lavage.

» Pour compléter l'examen du travail de M. Smith, il nous reste à faire connaître le procédé dont il se sert pour déterminer la *dureté effective* du corindon, ou, plus exactement, sa puissance pour user les corps. Il réduit les corindons en une poudre fine dans un mortier d'acier, le même qui sert à briser le diamant; il consiste en un cylindre creux et fort épais de $0^{m},01$ de diamètre intérieur, dans lequel entre à frottement un cylindre plein exactement de même calibre, comme cela a lieu pour le piston d'une machine à vapeur: il n'existe aucun vide dans le mortier quand le pilon touche le fond du cylindre creux. On y introduit la matière que l'on veut briser, et, en donnant deux ou trois coups de marteau frappés rapidement sur le pommeau du pilon, on réduit la plus grande partie de la substance en poudre: il ne faut pas réitérer davantage les coups de marteau, afin de ne pas réduire le corindon en poudre trop ténue. Enfin, pour rendre tous les essais comparables entre eux, on passe la poudre à travers un tamis de crin, contenant neuf cents trous dans 1 centimètre carré; on prend 1 gramme de cette poudre, et l'on essaye combien elle peut user de verre. Pour y parvenir, M. Smith se sert d'un disque de verre de $0^{m},10$ de diamètre, sur lequel il met une certaine quantité de poudre; il la porphyrise avec vivacité et circulairement, au moyen d'une molette d'agate, jusqu'à ce que la matière ne crie plus et qu'il n'éprouve plus aucune résistance. Le corindon s'est alors réduit en poudre impalpable, et il est empâté de poussière de verre qu'il a détachée du disque: le poids de cette poussière donne la puissance de la pierre que l'on essaye.

» Ce procédé est d'une exactitude beaucoup plus grande qu'on ne pourrait le supposer; en effet, dans les différentes expériences que M. Smith a exécutées devant vos Commissaires, les résultats n'ont pas varié de 2 p. 100.

Le saphir bleu hyalin de l'Inde a donné, pour 1 gramme de poudre, $0^{gr},85$ à $0^{gr},86$ de poussière de verre; le meilleur émeri du commerce enlève la moitié de son poids de verre; M. Smith a pris pour base de son échelle le saphir que nous venons de citer, et il en a représenté la dureté par 100. Quand donc nous avons dit plus haut que le corindon harmophane avait une dureté de 55, cela signifiait que 1 gramme de sa poudre avait enlevé au disque de verre sur lequel on avait fait l'essai, une quantité de poussière de $0^{gr},46$.

» L'émeri, que M. Smith considère comme un mélange de corindon et de fer oxydulé, est de qualité d'autant plus supérieure, qu'il contient plus de corindon, et, par suite, qu'il produit une usure plus considérable sur le disque d'essai. Le procédé que nous venons de décrire fournit donc un moyen pratique pour connaître la valeur d'un émeri; il a permis à l'auteur de dresser un tableau des différentes variétés d'émeri de l'Asie Mineure, et d'en classer les exploitations suivant leur richesse réelle.

Conclusions.

» Il résulte de l'exposé sommaire que nous venons de donner du travail de M. Smith, que ce géologue a fait connaître :

» 1°. La nature précise du gisement de l'émeri dans l'Asie Mineure et dans l'Archipel grec;

» 2°. Qu'il a décrit la manière d'être et les propriétés des minéraux qui lui sont associés, notamment du diaspore et de l'émerilite; ce dernier minéral forme, par l'identité de sa composition dans les divers gisements où l'auteur l'a étudié, un mica constituant une espèce nouvelle et bien déterminée;

» 3°. Enfin, qu'il a donné un moyen pour déterminer les qualités de l'émeri, ainsi que leur valeur commerciale; ce procédé, éminemment pratique, offre en outre de l'intérêt sous le point de vue scientifique, en ce qu'il permet d'apprécier la différence de ténacité de minéraux de dureté égale.

» Ces recherches de géologie, de minéralogie et de chimie analytique constituent, par leur ensemble, ainsi que par les faits nouveaux qu'elles fournissent à la science, un travail du plus haut intérêt. Vos Commissaires vous proposent, en conséquence, de remercier M. Smith de la communication qu'il en a faite à l'Académie, et, vu l'importance de ce travail, d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des Mémoires des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur la phosphorescence du port de Boulogne, et sur les animaux qui la produisent; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie comparée et de Zoologie.)

« La lumière des Noctiluques est de beaucoup plus faible que celle des Ophiures, et surtout que celle de certaines Annélides. A Chausey, j'avais aperçu, pour la première fois, les étincelles produites par une Néréide, malgré la clarté d'une très-bonne lampe à double courant d'air, brûlant à quelques millimètres de distance. Des Noctiluques, placées dans un tube de 15 millimètres de diamètre, et formant une couche épaisse de 10 millimètres, donnaient, par l'agitation, un éclair visible seulement à 1 mètre d'une simple chandelle. Toutefois, en augmentant le nombre des Noctiluques, en agitant vivement le tube et en le plaçant sur le verre d'une montre, le cadran s'est trouvé assez éclairé pour qu'on pût distinguer l'heure. Environ quatre à cinq cuillerées à café de Noctiluques recueillies sur un filtre, ont permis de lire à environ 25 centimètres de distance.

» A diverses reprises j'ai tenté de reconnaître si l'émission de cette lumière était accompagnée d'une production de chaleur. J'ai eu beau varier le mode d'expérimentation, toujours le résultat a été négatif. Il est vrai que je n'ai employé que le thermomètre; mais mon instrument était assez sensible, et chaque fois la boule et une partie de l'instrument étaient plongées dans une couche entièrement composée de Noctiluques bien vivantes. J'avais en outre grand soin de ne pas fatiguer ces animaux. Après avoir disposé l'appareil, je leur laissais toujours, au moins, une demi-heure de repos, l'expérience m'ayant appris que ce temps est plus que suffisant pour qu'ils recouvrent toutes leurs propriétés lumineuses, affaiblies par des émissions trop répétées. Je crois donc être certain que le dégagement de chaleur, s'il existe, est au moins extrêmement faible.

» Rien de plus aisé que d'observer, à la loupe et dans l'obscurité, des Noctiluques placées dans un tube de verre. En agitant le tube, on rend ces animaux lumineux, et un grossissement de 6 à 8 diamètres suffit pour reconnaître, 1° que, chez le plus grand nombre des individus, la phosphorescence n'est que partielle; 2° que, parfois, elle se montre et disparaît alternativement sur plusieurs points du corps d'un même animal; 3° que ce-

pendant le corps de quelques individus est lumineux dans toute son étendue. Sous le microscope, et à un grossissement de 30 diamètres, on constate ces faits de la manière la plus positive. A eux seuls ils suffisent pour prouver que les Noctiluques n'ont point d'organe particulier chargé de produire la lumière, comme on l'observe chez les Lampyres, chez les Elaters, comme M. Ehremberg croit l'avoir vu chez ses Mammaria.

» En portant le grossissement à 60 diamètres, on commence à reconnaître que les parties lumineuses sont loin de présenter une clarté homogène. On aperçoit, pour ainsi dire, ce qu'on avait observé dans la mer même. De très-petits points brillants paraissent et disparaissent çà et là sur un fond encore uniformément lumineux, ou scintillent sur ses limites. Si l'on porte le grossissement à 100, puis à 140 diamètres, le nombre de ces points brillants augmente proportionnellement, le fond lumineux général s'efface presque entièrement, et l'on reconnaît que la clarté totale émise par une Noctiluque représente la somme de lumière formée par une multitude infinie de très-petites étincelles. Les parties phosphorescentes de l'animal sont en quelque sorte autant de nébuleuses que l'on résout en employant des grossissements suffisants; seulement ces nébuleuses, au lieu d'être formées d'étoiles fixes, sont composées d'étincelles instantanées. Le dessin que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie donnera une idée assez exacte de ce phénomène.

» J'ai soumis les Noctiluques à l'action des acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, sulfhydrique; à celle de la potasse, de l'ammoniaque, de l'alcool, de l'éther, de l'essence de térébenthine, du sel marin, du liquide d'Owen, de l'eau douce. Presque toutes les expériences ont été faites d'une manière comparative, d'abord pendant le jour, ensuite pendant la nuit; toutes ont donné des résultats qui ne différaient guère que par l'intensité. Je n'entrerai donc pas dans des détails qui trouveront place ailleurs, et me bornerai à citer quelques faits des plus saillants.

» Pour observer de jour l'action exercée par ces divers agents, je plaçais sur le verre inférieur de mon compresseur une goutte d'eau renfermant des Noctiluques; à côté je déposais une goutte du liquide en expérience; je ramenais ensuite en place le verre supérieur, et disposais le tout sous le microscope. En rapprochant peu à peu les deux verres de l'instrument, j'amenais ces gouttes au contact, sans les perdre de vue, et pouvais saisir les premiers effets du poison. Quand celui-ci était suffisamment énergique, on voyait les ramifications de la trame intérieure se contracter assez rapidement et se détacher par rupture l'une après l'autre de l'enveloppe générale.

Au bout de quelques instants, toutes les ramifications étaient ainsi rompues et s'étaient retirées vers le centre d'où elles émanent. L'enveloppe résistait ensuite plus ou moins, selon la nature et l'intensité d'action du liquide employé. Le réseau sous-cutané persistait, et quand l'enveloppe venait à se rompre, elle se plissait, par suite de la contraction des mailles de ce réseau.

» De nuit, au moment du contact, on apercevait une vive phosphorescence, qui éclatait sur un des points de l'animal, envahissait peu à peu le corps entier, et durait plus ou moins longtemps, selon la nature du liquide mis en expérience. Les fragments eux-mêmes, ceux surtout qu'on obtenait par écrasement, conservaient quelque temps leur clarté. Dans aucun cas, cette phosphorescence, violemment provoquée, ne reparaissait plus une fois qu'elle s'était éteinte.

» Je mis dans un long tube de verre de l'eau chargée de Noctiluques. Je fermai le tube avec un bouchon au travers duquel passait la tige d'un thermomètre; puis l'extrémité inférieure du tube fut plongée dans de l'eau à 80 degrés environ. Les Noctiluques ne donnaient aucun signe de lumière. Au moment où le thermomètre marqua 25 degrés environ, quelques-unes commencèrent à donner des étincelles. Bientôt elles brillèrent toutes de leur plus vif éclat, et rien n'était plus curieux que de voir ces petits globes lumineux monter et descendre le long du tube, indiquant ainsi la direction des courants qui venaient de s'établir. Lorsque le thermomètre eut atteint 40 degrés environ, elles s'éteignirent l'une après l'autre.

» Les étincelles tirées directement de la machine électrique n'ont pas donné de résultats bien nets, ce qui tient peut-être au défaut d'installation convenable. Il n'en a pas été de même de la bouteille de Leyde et de la pile. Toutes deux ont fourni à peu près le même résultat.

» Les décharges d'une petite bouteille assez fortement chargée provoquèrent la phosphorescence. Trois de ces décharges essuyées par les mêmes Noctiluques, rendirent ces animaux brillants dans toute l'étendue du corps.

» Pour observer l'action de la pile, une capsule de verre fut remplie d'eau chargée de Noctiluques. L'un des pôles plongeait dans le liquide, l'autre était d'abord alternativement plongé et retiré. Toutes les Noctiluques devinrent promptement lumineuses dans toute l'étendue de leur corps. Un courant continu produisit le même résultat. Il est à remarquer que dans ces diverses expériences et quel que fût l'électrode laissé à demeure, c'était toujours au pôle zinc que commençait la phosphorescence et qu'elle se montrait avec le plus d'éclat.

» Un long tube de verre fut rempli de mercure, puis renversé sur la

cuve de manière à obtenir à peu près le vide barométrique. A l'aide d'une pipette recourbée, j'introduisis à l'intérieur de ce tube 6 centimètres d'eau renfermant des Noctiluques. La couche formée par ces animalcules était de 4 millimètres. Immédiatement après leur introduction, les Noctiluques se montrèrent brillantes dans toute l'étendue du corps; mais cet éclat dura peu et disparut complétement. Environ une heure un quart après, j'introduisis de l'air dans le tube; les Noctiluques ne donnèrent pas la moindre apparence de lumière.

» Quatre tubes remplis d'eau chargée de Noctiluques furent disposés à côté l'un de l'autre. Après quelques instants de repos, on fit passer dans l'un de l'oxygène, dans l'autre de l'hydrogène, de l'acide carbonique dans le troisième et du chlore dans le quatrième. Les trois premiers gaz (oxygène, hydrogène, acide carbonique) ne manifestèrent pas la moindre différence dans leur mode d'action; tous trois agirent exactement comme l'air atmosphérique. Leurs bulles, en s'élevant dans les tubes, provoquèrent une phosphorescence passagère due à l'agitation du liquide et égale dans les trois tubes. Le chlore, au contraire, détermina immédiatement les phénomènes qui résultent de l'action de tous les agents irritants. La phosphorescence fut vive, persistante; elle s'étendit sur le corps entier des Noctiluques et s'éteignit assez rapidement. Au bout d'un quart d'heure environ, les quatre tubes furent agités. Le tube où j'avais fait passer le chlore ne donna aucun signe de lumière. Ceux où se trouvaient l'oxygène, l'hydrogène et l'acide carbonique, se conduisirent exactement de la même manière et comme un tube renfermant quelques bulles d'air. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur le pouvoir rotatoire qu'exercent sur la chaleur l'essence de térébenthine et les dissolutions sucrées; par* MM. **F. de la Provostaye** *et* **P. Desains.** (Extrait par les auteurs.)

(Renvoyé à la Section de Physique générale.)

« Nous avons déjà fait connaître une partie des résultats contenus dans ce Mémoire, en demandant l'ouverture d'un paquet cacheté où nous les avions consignés le 24 juin 1850 (voir *Comptes rendus*, tome XXXI, page 53).

» Depuis cette époque, nous avons complété ce travail; nous nous bornons aujourd'hui à appeler l'attention sur le fait suivant.

» Nous savions, d'après les indications de M. Biot, qu'un liquide formé

en dissolvant 31 parties de camphre dans 69 parties d'essence de térébenthine faisait éprouver des rotations à peu près égales aux rayons lumineux de réfrangibilités diverses. Nous avons rempli d'une dissolution, préparée comme il vient d'être dit, un tube de $0^{m},10$. Les rayons verts et les rayons rouges polarisés éprouvaient en le traversant une égale rotation de droite à gauche d'à peu près 6 degrés $\frac{1}{2}$. Quant aux rayons calorifiques qui les accompagnaient, la rotation était la même, comme on le verra par les nombres suivants (1):

Chaleur qui accompagne la lumière verte.

Position de la section principale du spath analyseur.	Déviations.
Spath à + 40 degrés..................	5,1
Spath à — 53 degrés.................	4,9
Spath à + 40 degrés.................	4,8

» Il résulte de là que les déviations sont les mêmes à + 40 degrés et à — 53 degrés, et qu'ainsi la déviation maxima eût été observée à peu près à — 6 degrés $\frac{1}{2}$.

Chaleur qui accompagne la lumière rouge.

Spath à + 40 degrés	4,8
Spath à — 53 degrés.................	4,7

Autre essai en prenant un faisceau plus intense.

Spath à + 40 degrés....	9,1
Spath à — 53 degrés.................	9,3

Autre essai.

Spath à + 40 degrés................	10,6
Spath à — 53 degrés.	10,8
Spath à + 40 degrés.........	11,4
Spath à — 53 degrés................	11,3

» Les lois du phénomène sont donc les mêmes pour les deux agents, et l'identité se poursuit dans les détails les plus minutieux. Ainsi, quand il s'agit du pouvoir rotatoire, ce qui est vrai pour un rayon de spectre lumineux est aussi vrai pour le rayon calorifique qui l'accompagne. Or, d'après les recherches de M. Biot, les rotations sont à peu près inversement proportion-

(1) Dans ces expériences, le plan primitif de polarisation coïncidait avec la ligne 0° — 180° du limbe sur lequel on mesurait les angles.

nelles aux carrés des accès ou des longueurs d'ondes; de telle sorte que, connaissant les rotations qu'éprouvent en traversant une même colonne d'un liquide actif deux rayons différents, et la longueur d'onde de l'un d'eux, on peut trouver celle de l'autre. En appliquant cette même loi aux rayons de chaleur, nous espérons pouvoir déterminer les longueurs d'ondes de tels ou tels rayons de la partie obscure du spectre.

» Il est vrai que, d'après les mesures de M. Broch (*Repertorium der Physik*, tome VII, page 115), la loi de M. Biot n'est pas tout à fait exacte; mais elle donne une première approximation. De plus, en employant le même procédé avec les chaleurs des diverses sources, on aura un nouveau moyen de reconnaître si les différences dans la réflexion de ces chaleurs sur un même miroir métallique sont ou non une conséquence d'une différence correspondante dans les longueurs d'ondes. »

GÉOMÉTRIE. — *Mémoire sur la théorie des courbes à double courbure; par* M. **Bertrand**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Sturm, Liouville.)

« Les normales à une même surface jouissent de propriétés nombreuses et indépendantes de la surface particulière que l'on considère.

» Je cherche, dans ce Mémoire, à caractériser, d'une manière analogue, les normales principales d'une même courbe. Ces droites jouissent, comme je le fais voir, de propriétés très-précises et indépendantes de la courbe particulière que l'on considère; en d'autres termes, une surface gauche étant donnée, les génératrices ne sont pas toujours les normales principales d'une même courbe. Je montre que les surfaces réglées peuvent être, sous ce point de vue, partagées en quatre classes:

» 1°. Les surfaces dont les génératrices ne sont les normales principales d'aucune courbe;

» 2°. Les surfaces dont les génératrices sont les normales principales d'une seule courbe;

» 3°. Les surfaces dont les génératrices sont les normales principales de deux courbes distinctes;

» 4°. Enfin les surfaces dont les génératrices sont normales principales d'un nombre infini de courbes. Cette dernière classe ne contient que des hélicoïdes à plan directeur.

» Une surface étant donnée, j'indique le moyen de déterminer la classe à laquelle elle appartient.

» Parmi les résultats particuliers auxquels je suis parvenu, je citerai les suivants :

» Les normales principales d'une courbe ne peuvent jamais former une surface du second degré.

» Pour que les normales d'une courbe soient, en même temps, normales principales d'une autre courbe, il faut et il suffit qu'il existe, entre les inverses des rayons de courbure et de torsion de cette courbe, une relation linéaire. »

CHIMIE. — *Mémoire sur les hydrates d'acide sulfurique; par* M. **V.-A. Jacquelain.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

« 1°. Il existait au moins dix observations différentes sur les points de congélation de l'acide à 1 et 2 équivalents d'eau; l'auteur, en les rectifiant, fait connaître les précautions à prendre pour déterminer le point de congélation des liquides visqueux, ce qui explique les contradictions précédentes : par suite de ces observations, M. Jacquelain a été conduit à faire le rapprochement de la cristallisation du sulfate de soude en dissolution saturée à 100 degrés, avec le phénomène de la congélation de l'acide sulfurique mono, bihydraté d'une part, et, de l'autre, avec les faits observés par M. Dony sur la cohésion des liquides ;

» 2°. L'auteur a ensuite préparé de toute pièce, et avec un grand soin, les acides sulfuriques à 1, 2, 3, 4, 5 et 6 équivalents d'eau ; il a repris leur densité pour les comparer à celles de ces mêmes hydrates, obtenus par combinaison lente dans le vide ;

» 3°. Leur résistance à la congélation par un froid de — 20, — 40 degrés, démontre que tous ces produits sont de véritables combinaisons ;

» 4°. M. Jacquelain a découvert, par la synthèse et l'analyse, un nouveau composé d'acide sulfurique anhydre et hydraté ; les combinaisons obtenues par synthèse ou analysées dans ce Mémoire, sont :

$$4(SO^3), 3(HO);\ SO^3, 3(HO);\ SO^3, 4(HO);\ SO^3, 5(HO);\ SO^3, 6(HO).$$ »

CHIMIE. — *Mémoire sur l'acide iodique anhydre et cristallisé; par* M. **V.-A. Jacquelain.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

« L'auteur examine pratiquement et théoriquement la valeur des divers procédés connus pour la préparation de l'acide iodique. Les faits annoncés dans ce Mémoire se résument ainsi :

» 1°. L'action du chlore sur l'iode et celle du chlorate de potasse exigent des manipulations trop précises et trop minutieuses pour que l'industrie s'empare de ces procédés;

» 2°. Celui du gaz hypochlorique et de l'iode secs est trop long et fort dispendieux;

» 3°. L'emploi de l'acide azotique à 1,5 et de l'iode fournit promptement, et sans trop de frais ni trop de manipulations, beaucoup d'acide iodique très-pur, anhydre et cristallisé, avec lequel on peut se procurer tous les hydrates de M. Millon;

» 4°. Le rôle attribué aux petites quantités d'acide azotique sur le chlorate de potasse est invraisemblable en ce qui concerne la production de l'acide iodique;

» 5°. Dans la réaction de l'acide sulfureux sur l'iodate de baryte en dissolution, il n'apparaît pas de sulfate de baryte;

» 6°. En présence de certaines proportions d'iodate acide de baryte et d'acide sulfurique, ce dernier peut échapper à l'action caractéristique de la baryte;

» 7°. L'acide iodique colore le protosulfate de fer dans l'acide sulfurique pur et concentré, à la manière de l'acide azotique et des azotates;

» 8°. L'équivalent de l'iode est 1570 au lieu de 1579 et 1586, nombres anciens. »

CHIMIE. — *Mémoire sur la dulcine; par* M. V.-A. JACQUELAIN.
(Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

« Dans ce travail, M. Jacquelain s'est appliqué surtout à bien définir la dulcine.

» Cette étude embrasse :

» 1°. L'action de l'acide sulfurique affaibli, de l'acide monohydraté, de l'acide Nordhaufen, d'où il est résulté deux acides nouveaux, formant avec la baryte des sels neutres et solubles;

» 2°. L'action de la potasse, de la chaux, de la chaux potassée, qui la convertissent en butyrate, oxalate, carbonate alcalin, plus de l'hydrogène en très-grande quantité;

» 3°. L'action de l'acide azotique, lequel fait naître des acides composant avec la baryte des sels peu solubles;

» 4°. L'action du chlore qui conduit finalement à un acide formant avec la baryte un sel neutre, incristallisable et visqueux;

» 5°. L'analyse élémentaire qui conduit à la formule brute $C^{10}H^{12}O^{10}$. »

CHIMIE. — *Mémoire sur les miniums; par* M. **V.-A. Jacquelain.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

« Dans ce travail, l'auteur fait connaître, d'une manière détaillée, les divers modes d'action de l'acide acétique sur le minium et signale la formation de l'acétate de minium et de l'acétate de bioxyde de plomb. Ce dernier se représente, d'après l'analyse, par $3(C^4H^3O^3)PbO^2$, et sa décomposition, sous l'impression de la chaleur, s'explique par la production de l'acétone, de la coumarine, par la réduction de l'oxyde de plomb et la mise en liberté d'un peu d'acide acétique, d'acide carbonique et d'eau. L'étude de l'acétate de minium au contact de l'ammoniaque en dissolution ayant permis de découvrir le sesquioxyde de plomb Pb^2O^3, on arrive à des conclusions fort simples sur la génération des oxydes de plomb, conclusions qui semblent confirmer des expériences de synthèse indirecte entreprises sur le minium. De là, l'auteur est conduit à examiner la composition des miniums et des mines oranges du commerce, pour lesquels il donne une méthode d'analyse exacte, rapide, et un procédé pour l'analyse des litharges argentifères, très-pauvres. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur la végétation; par* MM. **Cloëz** *et* **Gratiolet.** (Extrait par les auteurs.)

(Renvoyé à la Commission nommée dans la précédente séance pour la communication de M. Ville.)

« Il y a déjà trois ans que nous poursuivons des recherches sur la végétation. Le respect dû à la science et à l'Académie nous avait jusqu'à présent imposé le devoir de ne publier nos recherches qu'au moment où elles auraient atteint tout le degré de précision et d'étendue dont elles nous paraissent susceptibles. Mais le travail que M. Ville vient de présenter à l'Académie nous oblige de rompre le silence, et de dire qu'au moment même où ce physiologiste instituait ses expériences, nous nous occupions, quoique par des voies différentes, de la solution du même problème. Nos recherches ont été faites au Muséum d'Histoire naturelle, dans le laboratoire de M. Chevreul, et sous ses généreux auspices. Les principaux résultats en ont été soumis à M. le professeur Decaisne, et ils ont déjà reçu un certain degré de publi-

cité, puisque M. Fremy les a exposés dans les leçons qu'il a professées le printemps dernier au Muséum.

» Nous n'avons point l'intention d'entrer ici dans le détail de ces expériences, ce détail trouvera plus convenablement sa place dans le Mémoire que nous nous occupons de rédiger; mais nous croyons nécessaire de soumettre dès à présent à l'Académie, celles de nos conclusions qui nous ont paru ne laisser aucun doute.

» On a, depuis longtemps, fait la remarque que les parties vertes des plantes décomposent l'acide carbonique ambiant et en séparent de l'oxygène. Les plantes aquatiques submergées possèdent surtout cette propriété à un très-haut degré, et dégagent ainsi, dans un temps relativement très-court, et dans les conditions normales de leur existence, une énorme quantité d'oxygène. La connaissance de ce fait nous a conduits à choisir ces plantes pour sujet de nos premières expériences; elles ont été faites sur diverses espèces de *Potamogeton,* de *Naias,* de *Ceratophyllum,* de *Myriophyllum* et sur des Conferves.

» Nous formulerons ainsi nos conclusions :

» 1°. *Influence de la lumière.* — Le dégagement d'oxygène, très-rapide à la lumière solaire, insensible à la lumière diffuse, est complétement nul dans l'obscurité. Dans ce dernier cas, les plantes dont nous parlons, contrairement à l'opinion généralement reçue, ne laissent point dégager la plus petite trace d'acide carbonique.

» Nous avons essayé de déterminer comparativement l'action des verres colorés sur la décomposition de l'acide carbonique par les parties vertes des plantes; or, autant que la difficulté des expériences permet de conclure, l'activité du phénomène est au maximum, quand on emploie le verre incolore dépoli : le verre jaune vient ensuite, puis le verre incolore transparent, le rouge, le vert, et, en dernier lieu, le verre bleu. Nous nous sommes assurés que ces différences ne tiennent point à des différences de température.

» 2°. *Influence de la température.* — La décomposition de l'acide carbonique par les plantes aquatiques exposées à la lumière dans un milieu dont la température s'élève depuis + 4 degrés centigrades ne commence point au-dessous de 15 degrés, et paraît atteindre son maximum à 30 degrés.

» La décomposition de l'acide carbonique par des plantes placées à la lumière dans un milieu dont la température s'abaisse depuis 30 degrés, continue encore à 14, 13, 12, 11 degrés, et ne s'arrête complétement qu'à + 10 degrés.

» Ce résultat est absolument conforme aux conclusions que M. Chevreul

a déduites de ses observations sur la circulation et l'ascension des sucs dans les végétaux (*Journal des Savants*; mai 1822, page 302).

» 3°. *Influence de la composition du milieu ambiant.* — La végétation des plantes submergées peut se continuer pendant plusieurs mois dans de l'eau de Seine aérée et renouvelée chaque jour.

» Dans l'eau de rivière privée d'air par l'ébullition et contenant uniquement de l'acide carbonique en même proportion que l'eau de Seine, eau qu'on renouvelle aussi chaque jour, la décomposition est d'abord très-active, mais elle se ralentit bientôt, et cesse complétement au bout de quatre ou cinq jours.

» Après ce temps, l'intensité de la couleur verte des plantes s'est singulièrement affaiblie.

» Les phases de ce phénomène sont très-remarquables. En effet, on observe d'abord que le gaz qui se produit est mêlé d'une certaine quantité d'azote, quantité qui va en diminuant, si bien qu'au moment où la décomposition s'arrête, l'air qui se dégage est de l'oxygène presque pur. On observe encore que le volume total du gaz azote dégagé est beaucoup plus considérable que le volume de la plante, et si l'on soumet cette plante à l'analyse élémentaire, on trouve qu'à poids égal elle renferme beaucoup moins d'azote qu'une portion de la même plante qui n'a point été soumise à l'expérience.

» Ces faits démontrent que dans l'acte de la végétation des plantes submergées, il se produit de l'azote provenant de la décomposition des éléments mêmes de ces plantes; qu'en conséquence, une réparation est nécessaire, et que l'azote libre ou combiné est un *aliment* indispensable à la vie des végétaux aquatiques.

» Nous avons dû, dès lors, rechercher l'influence de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux. Dans nos expériences, l'ammoniaque et les sels ammoniacaux dissous dans l'eau à la dose d'un dix-millième en poids, ont toujours été nuisibles. La décomposition de l'acide carbonique a diminué, et s'est arrêtée au bout de quelques heures.

» Nous sommes en conséquence en droit de conclure que la plante assimile directement le gaz azote en dissolution dans l'eau.

» 4°. *Des mouvements des éléments absorbés ou exhalés dans la plante.* — Une observation que tout le monde peut faire aisément est que, quelle que soit la position des feuilles de Potamogeton dans l'eau, du carbonate de chaux se dépose constamment à la face supérieure des feuilles (nous disons supérieure dans le sens des botanistes) et jamais à la face inférieure. Ce fait

paraît démontrer que l'absorption de l'acide carbonique s'effectue essentiellement par la face supérieure des feuilles.

» L'oxygène produit par la décomposition de l'acide carbonique a, dans la plante, un cours parfaitement défini. Il descend constamment des feuilles vers les racines. Ainsi, quand un tronçon de Potamogeton garni de quelques feuilles est placé horizontalement dans l'eau, l'écoulement du gaz a toujours lieu par la section la plus rapprochée de l'extrémité radiculaire de la plante. »

MÉDECINE. — *Du phosphène dans la myopie et la presbytie*; *par* M. SERRE, d'Uzès.

(Renvoyé à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Serre.)

CORRESPONDANCE.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur les liquides de l'amnios et de l'allantoïde*; *par* M. J.-S. STAS. (Extrait par l'auteur.)

« En examinant l'amnios lorsque le poulet brise sa coque, j'avais observé qu'il s'y trouvait toujours du biurate d'ammoniaque; je m'étais demandé si cet urate était le résultat des phénomènes chimiques accomplis pendant le développement du fœtus, et si celui-ci possédait déjà des fonctions qu'il est destiné à exercer plus tard. Mes expériences m'ont fait reconnaître que l'amnios ne renferme jamais d'acide urique sans qu'il en existe en même temps dans le cloaque. De plus, on en découvre dans le cloaque avant même qu'il s'en trouve dans l'amnios. Il est donc bien évident que l'acide urique arrive par la voie du rein et qu'il est un produit de combustion intérieure qui s'opère déjà chez le poulet avant qu'il ait atteint son entier développement.

» Dans la liqueur de l'allantoïde, je n'ai pu découvrir ni urée, ni acide urique; mais j'y ai trouvé une matière organique azotée, cristallisable, soluble dans l'eau et dans l'alcool, dont je n'ai pas encore complétement défini la nature, faute de matière.

» La liqueur de l'allantoïde renferme, en outre, des chlorures, sulfates et phosphates alcalins.

» Chez la vache, l'eau de l'allantoïde renferme tous les sels que l'on rencontre dans l'urine de la vache, mais je n'ai pu y constater ni acide hippurique, ni acide benzoïque.

» On y trouve, en outre, de la fibrine, de l'albumine, de la caséine, et une quantité notable de sucre de raisin.

» L'eau de l'amnios, chez la vache, ne renferme ni allantoïne, ni acide benzoïque; elle contient tous les sels de l'urine, ainsi qu'une quantité notable d'albumine et de fibrine; elle est saturée d'acide carbonique et contient du bicarbonate de potasse.

» Chez la femme, l'allantoïde renferme de l'urée, comme on le sait déjà.

» J'ai trouvé également l'urée dans le sang placentaire, et, chose remarquable, la partie liquide de ce sang est presque entièrement formée par de la caséine. Ce sang est peu albumineux et peu fibrineux.

» Jusqu'à présent il m'a été impossible de déterminer les quantités relatives de ces matières. »

PHYSIQUE. — *Nouveau procédé de photographie sur papier, qui permet d'obtenir directement des épreuves positives; par* M. F. **Bousigues**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Commission déjà nommée.)

« Tout papier bien uni, légèrement glacé, exempt de souillures et de taches métalliques, pourra être parfaitement appliqué à ce nouveau procédé. Les papiers Canson et Lacroix, d'Angoulême, m'ont donné les meilleurs résultats.

» On en prendra trois feuilles qui seront successivement plongées dans l'eau distillée, et étendues sur la glace du châssis, en ayant soin de les y faire adhérer sur tous les points au moyen d'un linge bien fin. On mettra sur les autres celle qui paraîtra le plus propre à recevoir l'empreinte lumineuse; ces dernières ne servant qu'à entretenir l'adhérence et l'humidité.

» Quand cette humidité aura disparu, on laissera tomber sur la surface du papier trois ou quatre gouttes d'une dissolution d'azotate d'argent neutre qu'il faudra étendre rapidement au moyen d'un pinceau. Les traces de cette dissolution disparaîtront quelques instants après, ne présentant plus sur le papier que l'aspect d'une légère vapeur. En cet état, le papier sera traité de la même manière que la plaque métallique. Les vapeurs de l'iode et du bromure de chaux lui donneront une grande sensibilité, mais il sera nécessaire de l'exposer plus longtemps aux vapeurs de cette dernière substance. Voici les chiffres que je pourrais donner :

Premier iodage, 15 secondes; bromure, 35 secondes; deuxième iodage, 10 secondes.

» La glace est ensuite placée dans le châssis et exposée à la lumière, qui opère sur le papier presque avec la même rapidité que sur la plaque d'argent. Le mercure fait apparaître l'image.

» Si l'opération est bien faite, l'exposition à la lumière convenablement réglée, on obtient une image positive d'une beauté comparable à celle que donne le plaqué, et du moins bien supérieure, par la douceur de ses teintes, à celles du procédé ordinaire par l'acide gallique. »

M. **Longet** prie l'Académie de vouloir bien le mettre au nombre des candidats pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie.

M. **Ancelon** adresse une réclamation relativement à la revendication de priorité faite par M. Delabarre à propos de sa Note *sur la cause la plus fréquente et la moins connue des accidents déterminés par l'inhalation du chloroforme.*

MM. **Delahaye**, **Gire** et **Kretly** demandent que l'Académie veuille bien mettre à leur disposition un local pour faire des expériences *sur la direction des aérostats.*

L'Académie ne prend aucune décision à ce sujet.

M. **Mallet** adresse une Note *relative à la possibilité d'utiliser la force du vent pour diriger les ballons.*

(Renvoyé à la Commission nommée dans la séance précédente pour des communications relatives à la direction des aérostats.)

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* envoyés par MM. **Crusell**, **Blanquart-Evrard**, **Lapoullé** et **Plaut**.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 octobre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu,* ceux dont les titres suivent:

Études théorique et pratique des affections nerveuses, considérées sous le rapport des modifications qu'opèrent sur elles la lumière et la chaleur; théorie de l'inflammation; des ventouses vésicantes; par M. H.-A.-P. BARADUC. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Séries météorologiques faites au sommet du Faulhorn, au grand plateau du mont Blanc, à Brienz et à Chamonix, en 1841, 1842 *et* 1844; *par* MM. A. *et* C. BRAVAIS, CH. MARTINS, ATH. PELTIER *et* F. WACHSMUTH; broch. in-8°.

Des climats de la France et de leur influence sur son agriculture et le génie de ses habitants; par M. CH. MARTINS. (Extrait de l'*Annuaire météorologique de la France, année* 1850.) Broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 1; 15 octobre 1850; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 110; in-8°.

Séances et travaux de l'Académie de Reims, années 1849-1850; n°s 20 à 23; in-8°.

Annales médico-psychologiques; par MM. BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; 2e série; 2e année; n° 4; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, publié sous la direction de M. BARRAL; 3e série; tome Ier; 20 octobre 1850; n° 20; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 8; 15 octobre 1850; in-8°.

Journal de Pharmacie du Midi, Recueil pratique, publié par MM. J.-P.-J. GAY *et* H.-C. GAY; 2e série, tome II; janvier 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 20; 16 octobre 1850; tome III; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 7e année, tome VII, n° 4; octobre 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; n° 19; 15 octobre 1850; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 NOVEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur les causes du dégagement de l'électricité dans les végétaux; par* M. **Becquerel**. (Extrait par l'auteur.)

« Depuis les immortelles découvertes de Galvani et de Volta, les recherches sur le dégagement de l'électricité ont pris une direction plus philosophique; on s'est attaché à découvrir non-seulement les causes qui opèrent ce dégagement, mais encore les rapports existants entre l'électricité, l'attraction moléculaire et les affinités. Ces recherches ont également eu pour but l'étude des phénomènes électrophysiologiques; quoique cette partie de l'électricité soit moins avancée que l'autre, néanmoins les travaux remarquables de Nobili, de MM. Marianini, Matteucci, du Bois-Reymond et de plusieurs autres physiciens prouvent que ce n'est pas en vain, pour la physique générale et la physiologie, que l'on cherche à découvrir la présence de l'électricité dans quelques-uns des principaux actes de la vie, ainsi que dans la constitution des corps organisés.

» Les causes qui dégagent de l'électricité dans les corps organisés, sous l'empire de la vie, ou lorsque celle-ci a cessé depuis longtemps, sont physiques ou chimiques, et peut-être organiques; dans ce dernier cas, elles se

rattacheraient à certaines fonctions vitales qui n'ont pas encore été nettement définies.

» Le but que je me propose, dans ce Mémoire, est de montrer la marche à suivre pour arriver à la découverte des causes physiques et chimiques, et de faire connaître à l'Académie les résultats que j'ai obtenus dans les applications que j'en ai faites aux végétaux dont la constitution, étant plus simple que celle des animaux, se prêtent plus facilement à l'expérience que ces derniers.

» Le Mémoire est divisé en trois sections : la première traite des effets électriques produits dans la circulation de la séve ; la deuxième, de l'état électrique de la terre relativement à celui des végétaux; la troisième, de la question relative à l'existence des courants électriques dans les tissus des végétaux.

» Les observations consignées dans ce Mémoire et les conséquences qui en découlent mettent en évidence les faits suivants :

» 1°. Production de courants dérivés dans les tiges des végétaux à l'aide d'aiguilles de platine introduites dans l'écorce et dans le bois, dirigés du parenchyme à la moelle.

» 2°. Production de courants dérivés allant du cambium au parenchyme et dirigés, par conséquent, en sens inverse des précédents.

» 3°. La séve, ou le liquide qui se trouve dans le parenchyme cortical, tenue pendant quelques instants au contact de l'air, éprouve une modification telle, qu'en la mettant de nouveau en contact avec la séve qui se trouve dans la partie verte du parenchyme de l'écorce, elle devient négative et l'autre positive.

» 4°. Courants de la moelle et du ligneux à l'écorce par l'intermédiaire des racines.

» 5°. Ces derniers courants montrent que, dans l'acte de la végétation, la terre prend continuellement un excès d'électricité positive, le parenchyme de l'écorce et une partie du ligneux, un excès d'électricité négative, qui est transmis à l'air au moyen des vapeurs d'eau exhalée.

» 6°. Les feuilles se comportent comme la partie verte du parenchyme de l'écorce, c'est-à-dire que la séve qui circule dans leurs tissus est négative par rapport aux liqueurs, à la moelle et à la terre, et positive à l'égard du cambium.

» 7°. La distribution de la séve ascendante et du liquide du parenchyme cortical, porte à croire qu'il circule continuellement dans les végétaux des

courants dirigés de l'écorce à la moelle en passant par les racines et la terre, et peut-être sans passer par ces intermédiaires.

» 8°. Les actions chimiques sont les causes premières, on n'en saurait douter, des effets électriques observés dans les végétaux.

» 9°. Les effets électriques qui ont lieu dans les végétaux sont très-variés, et il n'est possible d'en observer encore qu'un petit nombre.

» 10°. Les états électriques opposés des végétaux et de la terre donnent lieu à penser, qu'en raison de la puissance de la végétation sur certaines parties du globe, ils doivent exercer une certaine influence sur les phénomènes électriques de l'atmosphère. »

ASTRONOMIE. — *Sur les déclinaisons absolues, sur le diamètre du Soleil et l'éclipse totale de* 1842; *par* M. **Faye**. (Suite.)

« ... Je vais d'abord m'occuper de l'air renfermé dans les tubes de nos lunettes. Bessel a constaté que, dans son observatoire fermé, la température croissait de $\frac{1}{3}$ de degré à 1°,53 par mètre de hauteur, c'est-à-dire près de 1 degré par mètre en moyenne. J'admets qu'il en est de même pour l'air enfermé dans une lunette. Cette hypothèse n'a rien d'exagéré, surtout quand on la combine, comme je le ferai, avec celle de l'horizontalité des couches. Au reste, je traiterai la question d'une manière un peu plus générale. Comme je n'ai pas besoin d'étudier ici la nature des trajectoires lumineuses indéfiniment prolongées, mais seulement l'angle que sous-tend, vu du centre de l'objectif, l'arc compris dans la lunette même, je me bornerai à établir les formules sous cette restriction.

» La loi connue de la réfraction ordinaire est

$$\frac{\sin z}{\sin z_1} = \sqrt{\frac{1 + k\rho_1}{1 + k\rho}} = m = \frac{\sin z}{\sin(z - r)},$$

que l'on peut écrire ainsi

$$\tang \frac{1}{2} r = \frac{m-1}{m+1} \tang \left(z - \frac{1}{2} r\right).$$

» Si la différence de température des deux couches extrêmes parallèles est de 2 degrés, nous aurons

$$\tang \frac{1}{2} r = \tang^2 \frac{1}{2} (7' 8'') \tang \left(z - \frac{1}{2} r\right),$$

ou, avec une exactitude suffisante jusqu'à 89 degrés,

$$r = 0'',445 \tang z;$$

et pour un petit nombre de degrés t,

$$r = \frac{1}{2}\, t\, 0'',445 \tang z = s \,.\, t \,.\, \tang z.$$

» Cela posé, l'équation différentielle de la trajectoire lumineuse peut être réduite, dans le cas dont il s'agit, à $dy = \tang \theta\, dx$, θ étant la réfraction totale opérée depuis l'origine, ou à $dy = s \,.\, \tang z \,.\, \varphi(x)\, dx$. Les x sont comptés sur l'axe de la lunette, en prenant le centre de l'objectif pour origine; $\varphi(x)$ exprime la succession des températures décroissantes, avec la condition que $\varphi(x) = 0$ pour $x = 0$ et $\varphi(x) = t$ pour $x = f$, longueur focale de la lunette.

» C'est sur $\varphi(x)$ que doivent porter les hypothèses. Nous ferons successivement

$$\varphi(x) = \frac{t}{f^{\frac{1}{m}}}\, x^{\frac{1}{m}} \quad \text{et} \quad \varphi(x) = (t+1)^{\frac{x}{f}} - 1.$$

En intégrant, on trouve aisément dans ces deux cas

$$y = \frac{1}{\frac{1}{m}+1} \cdot \frac{s \,.\, t \,.\, \tang z}{f^{\frac{1}{m}}}\, x^{\frac{1}{m}+1}$$

et

$$y = s \,.\, \tang z \left[\frac{f \log e}{\log(t+1)}(t+1)^{\frac{x}{f}} - x - \frac{f \log e}{\log(t+1)}\right].$$

» En posant $x = f$, et en divisant de part et d'autre par f, on obtient les expressions suivantes de l'angle sous-tendu par la trajectoire centrale vue de l'objectif,

$$\frac{s \,.\, t \,.\, \tang z}{\frac{1}{m}+1} \quad \text{et} \quad \left[\frac{t \log e}{\log(t+1)} - 1\right] s \,.\, \tang z.$$

» La distance focale disparaît de ces expressions, comme on devait s'y attendre, mais elle y revient implicitement par les hypothèses qu'il reste à faire sur t. Je fais $t = 2$ degrés (lunette de 2 mètres à peu près). La première formule nous donne immédiatement les résultats qui répondent aux différentes lois où l'on supposerait $\varphi(x) = ax^2$, ax, $ax^{\frac{1}{2}}$, $ax^{\frac{1}{\infty}}$ ou a, en faisant $m = \frac{1}{2}$, 1, 2 ou ∞. On obtient ainsi, par les deux formules :

$$\frac{y}{f} = \frac{2}{3}\, s \,.\, \tang z, \quad \frac{9}{11}\, s \,.\, \tang z, \quad s \,.\, \tang z, \quad \frac{4}{3}\, s \,.\, \tang z \quad \text{et} \quad 2s \,.\, \tang z.$$

» J'adopterai provisoirement l'hypothèse la plus simple et la plus naturelle, celle où la température décroît, dans l'air de la lunette, proportionnellement à la distance de la couche considérée à l'objectif. On voit d'un coup d'œil quelles modifications les résultats subiraient dans les autres hypothèses. En posant $t = 2$ degrés, l'erreur croît de 0″ à 2″,54, depuis le zénith jusqu'à 85 degrés de distance zénithale.

» Ce résultat suffit déjà pour montrer l'importance de cette cause d'erreur....

» Cependant cette cause toujours présente subit de graves modifications suivant la nature des instruments astronomiques et la manière dont on les emploie. Dans le quart de cercle de Bradley, elle a dû agir en entier sur toutes les mesures. Dans le cercle méridien de Bessel, dont la lunette est dirigée successivement vers tous les points du ciel direct ou du ciel réfléchi, il faut tenir compte, non-seulement de la longueur de la lunette, mais aussi de la différence de hauteur de ses deux extrémités, différence à laquelle je suppose que la variation de température est proportionnelle. L'examen de ces détails me conduit à adopter, pour expression probablement trop réduite des erreurs des observations de Kœnigsberg,

$$0'',223 \tang z \left(2 \cos z + \frac{1}{8} \sin z\right).$$

» Quant aux deux autres sources d'erreur, j'avoue qu'il m'a été impossible d'en trouver une appréciation numérique satisfaisante. J'ai pourtant calculé l'effet de l'atmosphère propre de l'objectif, en admettant qu'elle forme une sorte de prisme d'air dont la température diffère de 1 degré de celle de l'air ambiant, extérieur et intérieur, et dont l'angle varie comme la distance au zénith, depuis 0 jusqu'à 20 degrés pour 80 degrés de distance zénithale. Enfin, pour l'atmosphère de la salle, j'ai fait plusieurs hypothèses en supposant 2 degrés de différence avec l'air extérieur, et j'ai pris la moyenne des résultats.

» Voici un tableau comprenant : 1° l'effet maximum de la première cause; 2° son influence présumée sur les observations de Bradley; 3° son influence sur celles de Bessel, et dans tous les cercles muraux ou méridiens où l'on observe directement et par réflexion; 4° et 5° les effets attribués aux deux autres causes d'erreur; 6° l'effet total. Les autres colonnes contiennent les diverses corrections empiriques que l'on a cru devoir appliquer aux distances zénithales, en divers observatoires. On pourra comparer ces nombres entre eux, et juger jusqu'à quel point je suis parvenu à expliquer les causes d'erreur qui ont exigé ces corrections empiriques. J'ai rangé, sous ce

dernier titre, l'effet attribué par Bessel à la flexion, attendu que des mesures directes ont prouvé que sa lunette n'avait point de flexion sensible.

z.	1re CAUSE maxim.	1re CAUSE BRADLEY.	1re CAUSE BESSEL	2e CAUSE.	3e CAUSE.	SOMME.	KOENIGSB. 1820.	GREENWICH 1836.	CAMBRIDGE 1842.
°	″								
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
10	0,08	0,04	0,04	0,02	0,10	0,16	0,19	0,26	0,33
20	0,16	0,08	0,08	0,04	0,20	0,32	0,38	0,42	0,48
30	0,26	0,13	0,12	0,06	0,25	0,43	0,55	0,46	0,49
40	0,37	0,19	0,16	0,08	0,30	0,54	0,71	0,44	0,30
50	0,53	0,27	0,18	0,09	0,35	0,62	0,85	0,39	0,32
60	0,77	0,39	0,21	0,11	0,40	0,72	0,96	0,26	0,61
70	1,22	0,61	0,23	0,13	0,45	0,81	1,04	0,17	0,66
80	2,52	1,26	0,27	0,15	0,55	0,97	1,09	0,07	0,67
85	5,09	2,54	0,30	0,16	0,60	1,06	1,11	0,01	0,67

» Si l'on rapproche ces erreurs, sauf celles que je crois devoir attribuer au quart de cercle de Bradley, des coefficients des équations de condition qui servent à corriger les réfractions moyennes [premier Mémoire (1)], on voit qu'elles ne peuvent influer d'une manière sensible sur cet élément. Les réfractions des *Tabulæ Regiomontanæ* sont donc indépendantes de ces causes d'erreur; mais on voit en même temps que, s'il s'agit du quadrant de Bradley, tout l'effet de l'air de la lunette aurait du porter sur les réfractions astronomiques, et les augmenter de $0'',223$ tang z. Or la formule des réfractions étant $57'',5$ tang z, il faut, au contraire, multiplier la constante de la réfraction des *Fundamenta Astronomiæ* par le facteur $1 + \frac{0'',223}{57,5} = 1,00387$, pour avoir les réfractions réelles, c'est du moins presque exactement le facteur que Bessel a employé, en 1820, pour construire sa propre Table. Il résulte donc de là que, du fait seul de la première cause, toutes les distances zénithales de Bradley, telles qu'elles ont été réduites par Bessel, devraient être augmentées du double de cette quantité, c'est-à-dire de $0'',445$ tang z, ce qui fait $2'',5$ à 80 degrés. J'examinerai plus tard, en détail, la correction dont il s'agit. Aujourd'hui, je me bornerai à signaler l'influence qu'elle exercerait, si elle était admise par les astronomes, sur la direction du mouvement propre de notre système solaire. M. O. de Struve a montré

(1) Consultez aussi le Mémoire de M. Dœllen.

qu'en diminuant d'une seconde toutes les déclinaisons de Bradley, il aurait dû placer 20 degrés plus au sud le point vers lequel marche notre Soleil.

» Il est intéressant d'étudier l'influence de l'air dans une lunette placée constamment dans une direction horizontale, comme les collimateurs ou les lunettes des niveaux.

» Si l'on désigne par f la longueur de la lunette, par O le diamètre de l'objectif, par t la différence de température du haut en bas de la colonne d'air intérieure, et si l'on suppose les couches horizontales et la variation des densités uniforme, on trouve, pour la déviation angulaire du rayon central et de tout le faisceau conique qui forme image au foyer, $\frac{f}{O}\frac{1}{\sin 4''}\frac{k.t.0,003665}{1+k}$.

Cette déviation augmente avec la longueur de la lunette; pour $\frac{f}{O} = 18$ et $t = 1°$, elle va à 2″,00. Ainsi, quand on emploie deux collimateurs horizontaux fixés à des piliers de pierre pour déterminer, comme à Poulkowa, le point du zénith, on peut bien trouver une grande constance dans la position de ce point, et rencontrer, en même temps, des anomalies persistantes de plusieurs secondes dans l'amplitude de l'arc compris entre les deux collimateurs. Ici, pour 1 degré de variation, chose assurément possible, puisque les piliers en pierre peuvent avoir une température très-différente de celle de l'air ambiant, l'erreur sera de 4″,00. Pour 0°,1 de variation seulement, l'erreur atteindrait encore une demi-seconde environ. Je soumets à M. de Struve cette explication des anomalies que ses collimateurs paraissent avoir présentées. Cette erreur disparaît, du moins dans la mesure de la flexion, si l'on dirige préalablement les deux collimateurs l'un sur l'autre.

» Je vais examiner maintenant l'influence toute spéciale que l'air des lunettes exerce sur les observations du Soleil; mais aujourd'hui, je me bornerai à un cas particulier. On sait combien les astronomes ont rencontré de difficultés à déterminer le diamètre du Soleil. Les mesures innombrables que l'on a accumulées sur ce seul point laissent encore l'astronome indécis entre 31′56″,84 que M. Encke a déduit du passage de Vénus, et 32′5″,82 que la réduction de trente-trois années d'observations zénithales, faites à Greenwich, a fourni à M. de Lindenau. La différence est de 9″. En outre, on peut choisir presque arbitrairement une valeur quelconque entre ces deux extrêmes, et donner des raisons à l'appui de ce choix. L'indétermination est bien réelle. Il y a plus : en comparant les mesures du diamètre horizontal avec celles du diamètre vertical, on a trouvé des différences si tranchées, que des astronomes n'ont point hésité à y voir l'effet d'un apla-

tissement de $\frac{1}{280}$ environ; seulement, le sphéroïde solaire ne serait pas aplati dans le sens de son axe de rotation, comme toutes les planètes, mais dans le sens d'un diamètre équatorial. Enfin on a remarqué des anomalies périodiques annuelles que l'on a tâché d'expliquer, mais sans succès, en combinant cet aplatissement singulier avec la position connue de l'axe de rotation. Je vais faire voir, du moins je l'espère, comment on pourrait expliquer presque toutes les anomalies par l'influence de l'air contenu dans le tube de nos lunettes.

» Un faisceau de rayons solaires, en pénétrant dans une lunette, doit échauffer un peu, très-peu si l'on veut, la masse d'air qu'il traverse, et produire ainsi, tout du long du cône lumineux, une faible différence de densité, par conséquent une dilatation du diamètre mesuré. Sans doute, cette dilatation s'opérera dans tous les sens, mais elle sera plus marquée dans le sens vertical (instruments méridiens) : car, si l'on considère comment ce faisceau se meut dans la lunette, on trouvera que les pinceaux lumineux extrêmes, supérieurs et inférieurs, en se succédant, rencontrent la même couche d'air pendant un intervalle de temps sensible, 1^s par exemple, la courbure du disque étant telle, qu'un arc de $15''$ de degré peut être considéré comme une petite droite horizontale. Au contraire, les rayons latéraux rencontrent incessamment de nouvelles couches d'air, et n'ont pas le même temps pour les échauffer. Cela posé, l'effet produit dépendra de la quantité de chaleur qu'un rayon solaire peut communiquer pendant 1^s, par exemple, à la couche d'air qu'il traverse, et cette quantité de chaleur, à son tour, variera du zénith à l'horizon, suivant une certaine loi, à cause de l'affaiblissement produit par l'atmosphère. Nous ignorons cette loi, mais on peut admettre provisoirement qu'elle est la même pour la chaleur que pour la lumière, et nous verrons que cette conjecture est assez bien confirmée par les faits. Admettons donc, avec l'illustre auteur de la *Mécanique céleste,* que le logarithme de l'intensité de la lumière d'un astre varie en raison inverse du cosinus de sa distance au zénith. Appliquons cette loi à l'intensité calorifique du Soleil, et comparons-en les conséquences avec les observations.

» J'appelle τ la quantité de chaleur que les rayons du Soleil, à la distance 1, communiquent à la couche d'air qu'ils traversent dans le tube, pendant le court intervalle de temps correspondant au passage de $15''$ d'arc. L'équation des intensités lumineuses de la *Mécanique céleste,* appliquée ici, donne

$$\log \tau = \frac{\log T}{\cos z}.$$

L'effet produit par le diamètre vertical du Soleil sera $A\frac{\tau}{R^2}$ séc $\delta = d$; T et A sont deux coefficients qu'il s'agit de déterminer à l'aide de deux valeurs observées de d. Cela fait, on verra que ces formules représentent ensuite toutes les observations, sauf les anomalies que le plus ou moins de transparence de l'atmosphère peut produire à différentes époques de l'année.

» J'ai pris, dans l'admirable collection des observations de Greenwich, tous les diamètres verticaux observés par la méthode que M. Airy a introduite. Cette méthode, dont je ne puis discuter ici les détails, est à l'abri de toute objection, et ses résultats supportent qu'on y applique le calcul en toute rigueur. J'ai recueilli de cette manière, dans treize années d'observations, depuis 1836 jusqu'en 1848, quatorze cent trente-sept observations; je n'en ai exclu qu'une seule (en 1842), parce qu'elle discordait de 11″ avec les observations voisines. Voici le tableau des moyennes mensuelles correspondant à peu près au milieu de chaque mois; j'ai donné le même poids à chaque année. Ce sont les différences entre les diamètres observés et les diamètres tabulaires de Bessel.

» Laissons de côté, en ce moment, les irradiations plus ou moins contestées de l'œil et des lunettes, discussion que j'ai faite, d'ailleurs, et que je publierai dans mon Mémoire (1); et cherchons à obtenir les deux données nécessaires pour déterminer les deux seuls coefficients arbitraires de nos formules. Pour cela, il faut connaître le vrai diamètre du Soleil. Des raisons que je ne puis exposer ici, mais qui ressortiront en partie de l'ensemble de ces recherches, me portent à regarder, comme le vrai diamètre du Soleil, celui que M. Le Verrier a déduit des passages de Mercure. Ceux de Vénus, beaucoup moins nombreux, exigent qu'on le diminue; mais, à mon avis, on ne peut guère en retrancher plus d'une seconde, encore cela est-il douteux. Enfin les mesures héliométriques s'accordent avec ce diamètre, et ces mesures sont exemptes, en grande partie, de la cause d'erreur dont il s'agit ici.

» Je déduis de là et des observations de Greenwich, faites vers l'époque des solstices, deux valeurs de d, $2'',31 + \frac{1'',8}{R}$ et $0'',57 + \frac{1'',8}{R'}$, c'est-à-dire $4'',08$ et $2'',40$ pour $z = 30°17'$ et $z' = 73°37'$. A l'aide de ces deux nombres, je trouve

$$\log T = -0,10886 \quad \text{et} \quad \log A = 0,71889.$$

(1) *Voyez* le Mémoire de M. Plateau sur l'irradiation.

D'abord, le premier coefficient s'accorde, il est bon de le remarquer, avec celui que Bouguer avait déduit de ses mesures photométriques, et qui est $-0{,}09028$. C'est, je crois, une première justification de l'hypothèse. Ensuite, si l'on calcule les douze valeurs du diamètre du Soleil, pour les douze mois de l'année, à l'aide de la formule $d = A\frac{\tau}{R^2}\,\text{séc}\,\delta$, où $\log\tau = -\frac{0{,}10886}{\cos z}$; et si l'on retranche des valeurs calculées de d l'erreur tabulaire $\frac{1'',8}{R}$, on trouve l'accord le plus satisfaisant entre les valeurs calculées et les valeurs observées. La plus forte différence est dix fois moindre que l'effet total (4'',1); elle se trouve en septembre et en octobre. On pourra apprécier cet accord en donnant un coup d'œil au tableau suivant :

NOMBRE des observat.	DATE.		z.	d.	$\frac{1'',8}{R}$	Calcul.	Observ.	Calc.—Obs.
92	Janvier	15,7	72°.30′	— 2″,52	1″,83	— 0″,69	— 0″,47	— 0″,22
90	Février	14,6	64.30	3,08	1,82	— 1,26	— 1,10	— 0,16
114	Mars	16,0	53 16	3,48	1,81	— 1,67	— 1,42	— 0,25
125	Avril	15,4	41.37	3,77	1,79	— 1,98	— 2,05	+ 0,07
155	Mai	15,8	32.28	4,02	1,78	— 2,24	— 2,53	+ 0,29
152	Juin	14,4	28.11	4,16	1,77	— 2,39	— 2,18	— 0,21
131	Juillet	16,9	30.13	4,07	1,77	— 2,30	— 2,23	— 0,07
138	Août	15,8	37.36	3,83	1,78	— 2,05	— 2,14	+ 0,09
129	Septemb.	13,5	48.49	3,55	1,79	— 1,76	— 2,17	+ 0,41
115	Octobre	15,3	60. 4	3,23	1,81	— 1,42	— 0,98	— 0,44
106	Novemb.	15,5	70. 5	2,71	1,82	— 0,89	— 0,81	— 0,08
89	Décemb.	14,1	74.43	2,27	1,83	— 0,44	— 0,66	+ 0,22

» Le coefficient A, rapproché d'une des formules précédentes, permet d'évaluer la quantité de chaleur qu'un rayon solaire communique à la couche d'air qu'il traverse pendant un très-court espace de temps, arbitrairement évalué ici à une seconde. Cette quantité de chaleur serait mesurée par un peu moins de 0°,001. Mais en insistant, je craindrais d'outrer les conséquences de mes calculs.

» La forme du coefficient A indique que cet effet varie sensiblement en raison de la longueur de la lunette. Voici donc un troisième moyen de contrôler l'hypothèse. En moyenne, l'amplification apparente du diamètre solaire, pendant ces treize années, est de 2″+1″,8, en prenant toujours le diamètre de

M. Le Verrier pour point de départ, et cela pour une lunette de 6 pieds anglais de longueur. Celle du quart de cercle mural de Maskelyne avait 8 pieds; elle devait donc donner au Soleil un diamètre vertical trop fort de $3'',8 \times \frac{8}{6}$, c'est-à-dire 32′ 5″,1. M. de Lindenau a trouvé, par deux mille distances zénithales, 32′ 5″,82. La lunette du cercle à réflexion de M. Quenot n'avait sans doute guère plus de 6 pouces de longueur; il devait donc trouver au Soleil un diamètre trop fort de $3'',8 \times \frac{1}{12}$, c'est-à-dire 32′ 0″,3. Or M. Quenot a trouvé, par mille observations, 32′ 0″,15. La petite différence serait même ici, quant au sens, conforme à la nature de ces observations. Du reste, il ne faut pas oublier que ces comparaisons cessent d'être entièrement légitimes quand le mode d'observation diffère essentiellement de celui de M. Airy.

» Après avoir constaté, comme je crois l'avoir fait, l'influence de l'air sur le cône lumineux qui le traverse pour aller former au foyer une image du Soleil d'autant plus amplifiée, toutes choses égales d'ailleurs, que ce cône est plus long, j'ai cherché si la nature ne nous présenterait pas en grand quelque fait analogue, et j'ai pensé aussitôt au phénomène des éclipses totales. Là, en effet, nous avons, dans toute l'étendue de l'atmosphère, un cône semblable où les phénomènes se passent en ordre inverse. Le cône lumineux réchauffe l'air qu'il traverse, et pénètre, en quelque sorte, l'air ambiant non échauffé. Dans le cône d'ombre, au contraire, il se forme une distribution opposée des températures, une espèce d'atmosphère en tronc de cône au milieu de l'atmosphère générale; et cette atmosphère conique doit produire, dans ses couches successives, concentriques et de plus en plus froides, des phénomènes analogues aux réfractions qui s'opèrent près de l'horizon, en un mot, des phénomènes de mirage. En suivant cette idée, je crois m'être rendu compte des apparences mystérieuses de l'éclipse totale de 1842. Les montagnes roses qui apparurent alors, ne seraient autre chose que les images démesurément agrandies et déformées de quelques parties des montagnes lunaires, éclairées obliquement par le Soleil, et visibles à travers des vallées qui se trouvent çà et là, dans une direction favorable, sur le bord apparent de la Lune. Il n'y a pas un seul fait, dans toute cette série d'apparences, depuis les montagnes rouges et violacées, ou bien les bandes rosées qui s'appuient sur le disque lunaire, jusqu'aux montagnes et aux bandes qui parurent, à d'autres époques, comme soulevées et tenues à distance du bord de la Lune; il n'y a pas, dis-je, un seul fait qui ne puisse

s'expliquer, ce me semble, par les mêmes causes et les mêmes lois auxquelles on rapporte les illusions plus compliquées du mirage terrestre. Quand l'atmosphère est calme, au moins dans les couches un peu élevées, des différences de température se produisent à l'intérieur de cette espèce d'entonnoir obscur formé par l'ombre de la Lune; les rayons de lumière qui ne seraient point parvenus à l'observateur sont réfractés, ramenés vers l'intérieur, et des accidents de la surface lunaire peuvent ainsi devenir visibles, malgré une amplification et une déformation singulières, grâce à la puissance de cet immense appareil optique de 40 à 50 lieues de longueur, passagèrement formé dans notre atmosphère (1).

» Dans le Mémoire dont j'extrais ici des passages, je discute en détail ces questions et d'autres encore qui me paraissent susceptibles d'être rattachées au même ensemble. Mais ceux qui voudront devancer cette publication et se former immédiatement une opinion sur ce sujet, n'auront qu'à considérer la constitution atmosphérique dont je viens de parler, et à lire, sous l'influence de cette idée, les deux ouvrages suivants. Le premier est la savante Notice où M. Arago a rassemblé et discuté tous les détails connus, ou oubliés avant lui, de ces singuliers phénomènes. Le second est un Mémoire de M. Biot sur les réfractions extraordinaires qui se produisent à l'horizon. Dans ce beau travail, publié il y a plus de quarante années, M. Biot a discuté les expériences qu'il avait faites, avec M. Mathieu, sur la laisse de basse mer à Dunkerque, et il y a donné d'avance, on peut le dire, la théorie de presque tous les genres possibles de mirage.

» Si ces idées devaient obtenir l'assentiment des astronomes et des physiciens, il est probable qu'à l'occasion de l'éclipse totale du 28 juillet prochain, dont on commence à se préoccuper, des recherches spéciales seraient dirigées vers l'étude des variations de la température de l'air, dans le cône d'ombre, aux plus grandes hauteurs possibles (aérostats). Je les crois plus fortes qu'à la surface même du sol (2).

» Dans une prochaine séance, j'indiquerai les modifications instrumentales que ces recherches sur les causes d'erreur m'ont suggérées. »

(1) 48 lieues à Perpignan, en donnant 11 lieues de hauteur à l'atmosphère.

(2) Voici une de mes raisons : à Perpignan, par exemple, le pouvoir échauffant du Soleil étant 1,00 aux limites de l'atmosphère, il était réduit à 0,25 dans les couches inférieures à l'instant de l'observation, abstraction faite, bien entendu, du phénomène de l'éclipse. Ce résultat se déduit aisément des formules précédentes. J'ajouterai qu'avant de communiquer ces idées à l'Académie, je me suis assuré, par des tâtonnements numériques, que les réfractions extraordinaires pouvaient produire, dans les hypothèses qui m'ont paru plausibles, des

BOTANIQUE. — *Comparaison de la végétation d'un pays en partie extratropical avec celle d'une contrée limitrophe entièrement située entre les tropiques; par* M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE. (Sommaire.)

« Dans un paragraphe intitulé : *Observations préliminaires,* l'auteur indique les limites et l'étendue de la province de Saint-Paul, qui fait principalement le sujet de son travail; il fait connaître la direction des chaînes de montagnes qui traversent cette province, ses cours d'eau et son climat.

» Le second paragraphe est consacré spécialement à l'examen de la végétation. L'auteur croit que, terme moyen, on trouverait une différence énorme entre le nombre des espèces croissant sur une lieue carrée, d'un côté, dans la province de Minas Geraes, et, de l'autre, dans celle de Saint-Paul; mais si l'on compare les deux pays sous le rapport des différentes formes qui, suivant les cantons, caractérisent l'aspect de la végétation, on reconnaîtra que Saint-Paul n'offre pas moins de diversité que Minas.

» En se rendant par la route ordinaire de la frontière de Rio de Janeiro à Saint-Paul, on remarquera que la végétation de la capitale du Brésil s'étend jusqu'à 22° 55′ environ; mais là commence brusquement une autre Flore extrêmement riche.

» Si, d'un autre côté, on va du Rio Grande, limite de la province de Goyaz, à la ville de Saint-Paul, on verra s'altérer, par degrés, la végétation tropicale, et l'on fixera les limites du *Bority* (*Mauritia vinifera,* Mart.), environ par le 22e degré. Les arbres rabougris, à écorce subéreuse, disparaissent des *campos,* et ceux-ci ne présentent plus que des herbes.

» En deçà de la ville de Saint-Paul, une vaste plaine offre, au milieu d'une pelouse presque rase, des bouquets de bois peu élevés. Les documents historiques montrent seuls que cette végétation n'est point le résultat des travaux de l'homme, et l'auteur conclut de là qu'il est essentiel de tracer la topographie botanique des divers pays où s'élève encore une végétation primitive, avant que celle-ci ait été détruite.

» Les environs de Saint-Paul, ville située dans un pays élevé, à peu près par les 23° 33′10″, conviennent parfaitement aux plantes caucasiques. On y

---

images de 40″, 80″, .. et même de 3′ 42″ de hauteur. *Le sens de la déviation* peut varier avec la position de l'observateur dans le cône d'ombre. Évidemment on représente en même temps ces rapides accroissements de hauteur qu'on a signalés, point capital qui a été parfaitement saisi par M. Babinet, et qui l'a sans doute conduit à proposer son ingénieuse hypothèse.

cultive toutes nos fleurs ainsi que nos arbres fruitiers. Plusieurs plantes de nos campagnes, apportées sans doute avec des semences de céréales et de légumes, s'y sont naturalisées.

» Porto Feliz, par les 23° 31′, forme la limite des *campos* parsemés d'arbres rabougris. Sauf de rares exceptions, les pâturages naturels que l'on traverse depuis cette ville jusqu'aux limites méridionales de la province de Saint-Paul, et, plus loin, dans celle de Rio Grande, dans les Missions de l'Uruguay, enfin les campagnes de Montevideo et de Buenos Ayres, sont simplement herbeux.

» Les bois vierges n'ont plus la même beauté que sous les tropiques; leur vigueur diminue à peu près en raison directe de l'éloignement de la zone équatoriale.

» L'auteur établit une statistique comparative des plantes qu'il a récoltées en janvier, dans l'espace compris entre les 23°½ et 24°, depuis Sorocaba jusqu'à l'Itareré, et un nombre égal d'espèces recueillies à Goyaz, entre les 16° et les 14° 50′, de la fin de juin à la fin d'août. Il trouve que les plantes de Saint-Paul se répartissent en quarante groupes, celles de Goyaz en quarante-six; que, parmi les premières, il n'y a que sept groupes qui n'appartiennent pas à la Flore de la France, tandis qu'à Goyaz quinze sont dans un cas semblable. Dans les deux pays, les Composées sont la famille la plus riche en espèces. Après elles viennent, à Minas, les Mélastomées et les Malpighiées, à Saint-Paul les Papilionacées.

» Une famille européenne, celle des Conifères, absolument étrangère à Goyaz, trouve un noble représentant dans l'*Araucaria Brasiliensis,* le plus utile et le plus beau de tous les arbres du Brésil extratropical. Cette plante, qui commence sur le plateau de Saint-Paul, par les 23° 39′ environ, croît dans une grande étendue de pays, se rapproche du niveau de la mer à mesure qu'elle s'avance vers le sud, et pourrait, jusqu'à un certain point, remplacer les observations barométriques.

» L'*Araucaria Brasiliensis* est, dans les Campos Geraes, l'arbre par excellence, et fait l'ornement de cette admirable contrée, située à peu près entre les 23° 40′ et le 25ᵉ degré. L'auteur indique les plantes les plus communes dans les vastes pâturages des Campos Geraes. Il s'en faut qu'excepté en certains cantons marécageux, on y trouve un grand nombre d'espèces. Parmi elles, il en est qu'on chercherait en vain sous les tropiques; d'autres se retrouvent à une grande distance du côté du nord. On peut dire, d'une manière générale, que la Flore des Campos Geraes a quelques rapports avec celle de la province limitrophe de Rio Grande do Sul, plus méridionale et

moins élevée, mais qu'elle se rapproche davantage de celle des parties plus septentrionales du Brésil.

» Ici, l'auteur fait une comparaison statistique des plantes des Campos Geraes avec celles qu'il a recueillies à Minas dans les alentours d'Ouro Preto et de Marianna, et arrive à une suite de conclusions qui, peut-être, ne sont pas sans intérêt.

» A quelque distance des Campos Geraes, du côté du sud, le pays devient plus boisé; l'*Ilex Paraguariensis* (1) ou *maté*, abonde dans les forêts des environs de Curitiba. Avec lui croît le *Solanum Pseudoquina*, ASH., employé avec succès dans les fièvres intermittentes.

» L'auteur, revenant sur ses pas, indique les limites successives des divers produits coloniaux, et il ajoute que, depuis l'époque de son voyage, on a avancé ces limites vers le sud, probablement en choisissant des expositions favorables.

» Si les plantes de culture tropicale disparaissent des Campos Geraes et du district de Curitiba, en revanche le froment y réussit très-bien, et tous nos arbres fruitiers y produisent avec plus ou moins d'abondance.

» Au lieu de prolonger son voyage sur le plateau, l'auteur, après avoir visité Curitiba et ses alentours, descend la chaîne maritime, et arrive au port de mer appelé Paranaguá.

» Là, tout change à ses yeux, il revoit des cotonniers, des bananiers, la canne à sucre, les caféiers, les *Cecropia*, et une foule d'espèces qui appartiennent à la Flore de Rio de Janeiro. Ainsi, tandis que sur le plateau, presque à 1 degré en deçà du tropique, cette Flore a fait place à une autre, on la retrouve par les 25° 5′ sur le littoral, et elle s'étend jusque dans l'île de Sainte-Catherine; ce qui confirme cette observation des géographes, que la végétation des côtes présente une uniformité bien plus grande que celle des continents. »

M. Payen fait hommage à l'Académie de la deuxième édition de son *Précis de chimie industrielle*.

« Cette édition renferme les perfectionnements aux procédés et appareils précédemment décrits, notamment en ce qui concerne le *noir de fumée*,

(1) L'auteur montre dans une Note que Lambert, et, après lui, le très-regrettable Endlicher, se sont entièrement trompés sur cette plante; il fait voir aussi qu'il faut aussi peu changer *Paraguariensis* en *Paraguayensis* ou *Paraguensis* que *Londinensis* en *Londonensis*.

l'*acide sulfurique*, le *chalumeau aërhydrique*, le *chlorate de potasse*, le *traitement des eaux mères des salines*, l'*extraction des potasses des mélasses*, le *phosphore*, la *couverte vitreuse des tôles*, la *conservation des bois*, la *fabrication des engrais*, l'*épuration du gaz*, la *fabrication du sucre*, le *rouissage du lin et du chanvre*.

» Plusieurs industries nouvelles ont été décrites dans cette deuxième édition; parmi elles on peut citer la *fonte économique et salubre du suif*, les *acides gras et bougies par distillation*, le *blanc de zinc*, les *transformations du caoutchouc et de la gutta percha*, l'*acide carbazotique appliqué à la teinture*, les *péras artificiels*, les *pâtes inflammables*, les *charbons moulés*, la *carbonisation des menues branches, bruyères, etc.*

» Huit planches ont été ajoutées, et un grand nombre de figures nouvelles ont été intercalées dans le texte. »

MÉMOIRES LUS.

PALÉONTOLOGIE. — *Recherches physiologiques sur les milieux d'existence des animaux, dans les âges géologiques; par* M. ALCIDE D'ORBIGNY (troisième Mémoire). (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie comparée et de Zoologie.)

« Il est une question physiologique de la plus grande importance, et que peut seule résoudre l'étude des animaux fossiles. Cette question est celle de savoir si les divers organes des animaux les plus anciens sont restés les mêmes, depuis le commencement du monde géologique, ou s'ils se sont modifiés par suite de changements de milieux d'existence.

» L'organe de la respiration étant, entre tous, par sa nature même, par sa grande susceptibilité, le plus important, puisqu'il se trouve toujours en rapport direct avec les milieux d'existence, l'auteur en fait la base principale de ses recherches.

» Il s'occupe d'abord des *animaux marins sans organe spécial de respiration*, qui s'approprient l'oxygène nécessaire à leur existence par diverses parties externes de leur corps. Ces animaux dépendent tous de l'embranchement des *animaux rayonnés*. Au premier âge du monde, dans les terrains paléozoïques, ils ont des représentants de toutes les classes, des Amorphozoaires, des Foraminifères, des Zoophytes et des Échinodermes, contenant non-seulement des genres très-voisins, mais encore des genres identiques à

ceux qui habitent aujourd'hui nos mers. L'auteur en conclut que les animaux marins sans organe spécial de respiration étant nés sous toutes les formes avec les premiers âges du monde, et n'ayant en rien changé leur organisation, on doit en déduire que les conditions d'existence sont restées les mêmes, et qu'aucun changement appréciable n'existe, dans cette série d'êtres, depuis la première animalisation jusqu'à nos jours.

» Les recherches de M. d'Orbigny sur les *animaux marins respirant dans l'eau par des branchies,* lui prouvent qu'avec les terrains paléozoïques, les premiers de l'animalisation, il existait non-seulement des représentants de toutes les classes, comme des Mollusques céphalopodes, gastéropodes, lamellibranches, brachiopodes, bryozoaires, des Crustacés, des Annélides, des Cirrhipèdes et des Poissons, mais encore avec un grand nombre de genres analogues, et quarante-trois genres identiques aux genres de la faune actuelle. Ces résultats l'amènent à conclure que ces animaux n'ont pas changé de nature; que ces genres primitifs ou les genres voisins de ceux-ci, qui ont encore des représentants, prouvent qu'ils avaient, lors de la première animalisation, les mêmes caractères organiques qu'ils conservent encore; que les milieux d'existence de cette époque devaient être les mêmes que les nôtres, et que, dès lors, aucun changement n'a eu lieu dans les éléments de vitalité que les êtres trouvaient à cette époque, et qu'ils trouvent encore dans les mers.

» *La respiration aérienne par des trachées,* chez les animaux terrestres, occupe ensuite l'auteur. Avec la première grande époque de l'animalisation, il trouve des Insectes coléoptères, orthoptères et névroptères, des mêmes genres ou de genres très-voisins de ceux qui couvrent nos continents. Il croit donc que, relativement aux animaux terrestres respirant par des trachées, on arrive aux mêmes conclusions que pour les deux modes précédents de respiration.

» Pour la *respiration aérienne par des poumons,* elle montre avec les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé, un Scorpion dépendant des Arachnides pulmonaires, et parmi les animaux vertébrés des Reptiles sauriens. On voit dans la seconde période, les terrains triasiques, naître les Oiseaux qui, de tous les animaux, ont le système pulmonaire le plus développé, ce qui porte à croire qu'à ces époques reculées les milieux d'existence dans lesquels vivaient les Oiseaux et les Reptiles, respirant l'air en nature par des poumons, étaient peu différents des milieux d'existence actuels. La composition de l'air, à cette époque, était sans doute peu différente de celle que nous lui connaissons aujourd'hui. Ces résultats amènent, comme on le voit,

à des conclusions identiques, et, dès lors, les mêmes conclusions se rapporteraient à *dix-huit* classes d'êtres sur dix-neuf.

» La seule exception réelle, aux résultats généraux, consiste dans l'arrivée tardive sur la terre, et seulement à l'époque des terrains tertiaires, qui nous ont précédés sur la terre, des Mammifères, les plus parfaits des animaux. Cette exception, indépendante du mode de respiration, puisque la respiration par des poumons existe dans les premiers âges du monde, dépend-elle de changements de milieux d'existence? C'est ce que l'auteur cherche à éclaircir. Si cette apparition tardive des Mammifères est due à un changement de milieux d'existence, ce changement a dû également influer sur les autres organisations zoologiques, ce qui n'est pas, car *trois cents genres* de toutes les classes, de tous les différents modes de respiration, qui existaient antérieurement, se sont continués dans les terrains tertiaires où apparaissent les Mammifères. Il est impossible, dès lors, d'admettre qu'une modification dans les éléments vitaux de l'atmosphère en soit la cause. Comme on ne peut attribuer le retard de l'arrivée sur la terre des Mammifères à aucune cause physique également marquée pour les autres êtres, on doit croire qu'il dépend de la même puissance créatrice qui, avant cette époque, sans qu'aucune autre cause physique puisse être invoquée, avait déjà tant de fois repeuplé les mers et les continents de ses nombreux animaux.

» Les conclusions de l'auteur, relatives à ce Mémoire et aux deux précédents, sont les suivantes :

» 1°. Si le perfectionnement progressif existait, on devrait trouver tous les animaux sans organe spécial de respiration dans les premiers âges du monde, et les autres devraient paraître successivement, suivant leur degré de perfection; mais, au contraire, tous les modes différents de respiration arrivant à la fois sur la terre, on en doit conclure que ce perfectionnement progressif n'existe pas.

» 2°. Que l'on considère entre elles les périodes croissantes ou décroissantes de développement de formes zoologiques, que l'on compare l'instant d'apparition des ordres d'animaux à la perfection de leurs organes, ou qu'on prenne pour base des recherches comparatives les déductions physiologiques tirées du mode de respiration des animaux; on arrive toujours aux mêmes résultats négatifs, relativement au perfectionnement successif des êtres dans les âges du monde. On doit donc accepter ces résultats comme définitifs.

» 3°. Aucune modification appréciable n'existant dans les organes de la respiration des êtres, depuis les époques les plus anciennes jusqu'à l'époque actuelle, un grand nombre de genres ayant toujours existé avec les mêmes

caractères, depuis la première animalisation du globe jusqu'à présent, on doit croire que les éléments vitaux n'ont pas changé, et que les milieux d'existence sont restés les mêmes sur les continents et dans les mers.

» 4°. Les milieux d'existence étant toujours restés les mêmes sur les continents et dans les mers, aucun changement de ces milieux d'existence n'a pu, dès lors, influer sur l'extinction et sur le renouvellement des faunes successives que nous voyons se remplacer tant de fois à la surface du globe, depuis la première animalisation jusqu'à l'époque actuelle; dernière conclusion d'une immense portée dans l'histoire chronologique du monde ancien, et des êtres qui l'ont peuplé à toutes les époques géologiques. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la distribution de l'électricité à la surface de deux sphères en présence l'une de l'autre; par* M. **Ed. Roche.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Roche.)

« Deux sphères isolées et chargées chacune d'une quantité donnée d'électricité étant mises en présence l'une de l'autre, à une certaine distance, on sait calculer, au moyen des formules données par Poisson, la tension de l'électricité en chaque point de ces deux corps. Ce géomètre a pu ainsi comparer quelques résultats de la théorie avec des expériences faites antérieurement par Coulomb. Nous avons cherché à présenter les formules de Poisson sous une forme qui se prêtât à de nouvelles vérifications, en y introduisant d'autres éléments susceptibles d'une mesure directe.

» Considérons le diamètre commun aux deux sphères, et supposons les deux points extrêmes entretenus à des tensions électriques constantes, l'une de ces tensions étant nulle, par exemple, et l'autre égale à une quantité donnée. L'état électrique de tous les autres points se trouve dès lors entièrement déterminé, et en particulier celui des deux points les plus rapprochés sur les deux sphères. Ce sont les épaisseurs de la couche électrique en ces deux points que nous avons calculées en fonction de leur distance. On ne peut pas, il est vrai, en obtenir, sous forme finie, l'expression générale, mais nous avons formé une table de leurs valeurs numériques, pour le cas où les deux sphères seraient égales.

» L'inspection de cette table montre qu'à mesure que les deux sphères se

rapprochent, l'épaisseur de l'électricité aux points les plus voisins tend à augmenter en raison inverse de la distance. Si l'on examine les formules qui déterminent cette épaisseur, on reconnaît que c'est, en effet, la loi qui aurait lieu à la limite, les deux sphères se rapprochant de plus en plus. Elle n'est rigoureusement vraie que lorsque la distance des deux sphères est très-petite relativement à leur rayon. Mais si ce rayon est très-grand, la loi se vérifiera à une distance finie. Si l'on pouvait assimiler deux condensateurs plans à des portions de sphères de grand rayon, l'épaisseur de l'électricité sur ces plateaux serait donc en raison inverse de leur distance : c'est une loi que l'expérience a déjà fait reconnaître. »

CHIMIE. — *Recherches sur la saponine; par* M. **Ferdinand Le Beuf.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Andral, Bussy.)

Étudiée en 1832 par M. le professeur Bussy dans la saponaire d'Égypte (*Gypsophila struthium*), et en 1828 par MM. Henry fils et Boutron-Charlard dans le Quillay (*Quillaja saponaria*), la saponine à l'état de pureté n'a reçu, jusqu'à ce jour, aucune application économique ou médicale, tandis que les végétaux qui la contiennent ont été, de temps immémorial, employés à divers usages dans les contrées où la nature les fait naître.

M. Le Beuf signale spécialement les écorces de deux de ces végétaux, le *Yallhoy* et le *Quillay*. La première de ces écorces, qui appartient au *Monnina polystachia* de Ruiz et Pavon, de la famille des Polygalées, paraît provenir des environs de Huanuco au Pérou. Elle a été étudiée par le célèbre botaniste Ruiz, qui en a fait le sujet d'un Mémoire publié en 1805. S'il fallait en croire Ruiz, cette substance pourrait être regardée comme le *spécifique* de la dyssenterie et des diarrhées rebelles, propriété que tendraient à confirmer les expériences faites par plusieurs médecins distingués de Madrid. Du reste, cette écorce est employée au Pérou à divers usages économiques où elle remplace le savon. L'analyse chimique y fait reconnaître une notable quantité de saponine. Mais le prix très-élevé du *Yallhoy* empêche qu'on puisse le faire servir à la préparation de la saponine : il doit être réservé pour l'usage médical.

L'écorce du *Quillaja saponaria* offre, sous ce rapport, de grands avantages. Elle contient une plus grande quantité de saponine que la précédente, et se trouve dans le commerce à un prix beaucoup moins élevé. Aussi est-ce au *Quillay* qu'il faut s'adresser pour l'extraction de la saponine.

Voici la description que donne M. Le Beuf du procédé dont il s'est servi pour extraire ce principe savonneux :

« Nous avons disposé un appareil à déplacement en cuivre étamé, de la contenance de 10 à 12 litres, auquel nous avons fait souder un double corps qui l'entoure dans toute sa hauteur; nous y avons fait ajouter une rigole circulaire ou gouttière placée immédiatement au-dessus du robinet inférieur, destinée à contenir l'esprit-de-vin de chauffage. Après avoir garni de *Quillay* moulu (2 500 grammes) le récipient qui fait l'office de bain-marie, on suspend l'appareil à une potence en fer; on verse sur le Quillay environ 8 litres d'alcool à 90 degrés; on remplit d'eau bouillante le double corps qui entoure le bain-marie et qui sert de cucurbite, et l'on garnit la rigole d'esprit-de-vin qu'on allume. Lorsque celui-ci est consumé, on en ajoute de nouveau et l'on continue à chauffer jusqu'à ce que le liquide alcoolique contenu dans le bain-marie soit arrivé au point de l'ébullition. L'esprit-de-vin de la rigole achève de se consumer, et, lorsque la flamme s'est éteinte, on ouvre le robinet, et l'on reçoit dans une terrine l'alcool tenant en dissolution la saponine.

» Cet alcoolat de saponine est d'une couleur orangée, foncée; il est parfaitement clair au sortir de l'appareil, mais en se refroidissant il ne tarde pas à se troubler, et des flocons jaunâtres se précipitent au fond du vase. Lorsque ce liquide est refroidi, on le verse dans un flacon de 6 litres environ qui porte une tubulure bouchée à 7 ou 8 centimètres au-dessus du fond; après vingt-quatre heures, la saponine précipitée occupe la partie inférieure du vase : on débouche la tubulure sans remuer le flacon, on reçoit dans une terrine l'alcool coloré, et l'on met à part le précipité de saponine qui se trouve au-dessous de la tubulure. Ce moyen de décantation nous a paru nécessaire pour séparer complétement le précipité de la partie liquide : car la saponine remonte dans la liqueur et revient s'y mêler, pour peu que l'on agite le vase au fond duquel elle s'est déposée. Afin d'obtenir la saponine entièrement pure, on lave le précipité avec l'éther sulfurique qui s'empare de la matière colorante, et l'on renouvelle l'éther jusqu'à ce qu'il sorte presque incolore. Nous pensons cependant que la saponine obtenue par le refroidissement de l'alcool peut, sans autre opération, être employée à l'usage médical.

» Les 6 litres d'alcoolat de saponine séparés du précipité, nous ont donné, par l'évaporation de l'alcool, 162 grammes de saponine beaucoup plus colorée que celle qui s'est précipitée par le simple refroidissement. Mais toute l'écorce n'est pas épuisée de la saponine qu'elle contient, et une

nouvelle addition d'alcool à 90 degrés peut encore en extraire une quantité égale au tiers de celle que l'on a obtenue par le premier traitement. L'alcoolat de saponine retient en solution, après le refroidissement, environ 27 grammes de saponine par litre, ou 3,375 pour 100. »

La saponine est soluble dans l'eau comme les gommes pures, et soluble dans l'alcool comme les résines. Cette propriété remarquable, qui avait été signalée, mais sans avoir reçu d'applications, a été mise à profit par M. Le Beuf pour rendre solubles dans l'eau des corps qui, jusqu'à présent, ne pouvaient se dissoudre que dans l'alcool. Il a obtenu ce résultat qu'il croit entièrement nouveau, que tous les corps solubles dans l'alcool à 90 degrés, deviennent divisibles en molécules imperceptibles et solubles en quantité notable dans l'eau, par l'intermédiaire de l'alcoolat de saponine.

Il a pu, au moyen de cet intermédiaire, mettre en suspension dans l'eau le baume du Pérou, le baume de Tolu, la résine de gaïac, le baume de copahu, l'huile de ricin, le goudron de Norwége, l'*Assa fœtida*, l'euphorbe, l'huile de *Croton tiglium*, la gomme-gutte, la résine de jalap, le *lactucarium*, le camphre, les huiles volatiles, etc., et obtenir des émulsions semblables à du lait, qui se maintiennent dans cet état sans subir d'altération; il a des échantillons qui, après six mois, n'ont éprouvé aucun changement.

L'auteur pense qu'on pourrait employer le même moyen pour suspendre dans l'eau les diverses préparations d'iode, de quinine, le bichlorure de mercure, les sels de morphine, dans les cas où ces médicaments doivent être administrés à l'intérieur.

Un fait remarquable encore, est la division du mercure métallique dans l'alcoolat de saponine. Si l'on verse dans cet alcoolat une certaine quantité de ce métal et si l'on agite le flacon, le mercure se divise en particules très-menues qui ont l'apparence de la limaille de fer. Ces molécules sont restées séparées pendant plus de six mois. Après avoir décanté le liquide et versé dans de l'axonge le mercure divisé, le mélange s'est effectué avec une grande promptitude, et deux heures de trituration ont suffi pour rendre le métal invisible à la loupe.

MÉDECINE. — *Réflexions sur le choléra; par* M. GUINDET. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Velpeau.)

L'auteur pense que cette maladie est produite dans l'Inde par les émanations marécageuses, de la même manière que sont produites, en Europe, les fièvres intermittentes.

Selon l'auteur, le choléra se propagerait par voie d'infection et non par contagion proprement dite. L'infection cholérique aurait lieu par l'absorption pulmonaire. Le choléra aurait son siége dans les nerfs de la vie organique, ainsi que les fièvres typhoïdes et intermittentes. Toutes ces maladies seraient des empoisonnements dont la cause agirait sur le système nerveux de la vie organique, de la même manière que certains poisons végétaux exercent leur action sur les nerfs de la vie de relation.

M. **Viau**, qui dans une précédente séance avait envoyé la description d'un moteur mécanique destiné à remplacer les machines à vapeur, en témoignant le désir que son invention ne fût pas rendue publique, écrit à l'Académie qu'il renonce à garder le secret sur sa découverte, et demande que son travail soit soumis à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert.)

M. **Pitre** soumet à l'Académie le projet d'un appareil destiné à préserver la vie des personnes qu'un accident fait tomber sur la voie d'un chemin de fer au moment du passage d'un convoi.

(Renvoyé à l'examen de MM. Poncelet et Morin.)

M. **Gire** envoie un Mémoire contenant la description d'un appareil aérostatique qu'il nomme *locomoteur atmosphérique*.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée pour des communications relatives à la direction des aérostats.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** adresse, pour la bibliothèque, le deuxième volume des *Brevets d'invention*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Note sur les étoiles filantes; par* MM. **Coulvier-Gravier** *et* **Saigey**. (Communiquée par M. **Le Verrier**.)

« L'apparition des étoiles filantes, au 12 novembre prochain, ne changera en rien la régularité du phénomène durant toute l'année, ainsi que nous l'avions déjà annoncé. D'après la courbe des années antérieures, que nous avons mise sous vos yeux en 1849, le nombre horaire, pour le 12 novembre 1850, devait être de 18 à *minuit*. La courbe des observations de cette année conduit exactement au même résultat. Ainsi, d'après toutes les pré-

visions, le nombre horaire des étoiles filantes, au 12 novembre 1850, sera 18 pour *minuit*, qui est la moyenne de toute la nuit. En vertu de la variation horaire, ce nombre sera 11 pour le commencement de la nuit et 32 pour la fin.

» Cette année 1850 termine la première moitié de la période de trente-quatre ans adoptée par Olbers pour le retour du phénomène à son maximum. Mais, d'après la marche de la courbe, il ne paraît pas qu'il en sera ainsi, et il devient déjà plus probable que le phénomène continuera à s'amoindrir. »

GÉOLOGIE. — *Sur les roches volcaniques du bassin houiller de Commentry (Allier), et la transformation de houille en coke qui s'observe au contact de l'une d'elles; par* M. Ch. Martins. (Extrait d'une Lettre à M. *Constant Prevost.*)

« A 28 kilomètres au nord des dernières roches volcaniques modernes, marquées par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont sur la portion de leur carte géologique qui représente le plateau central de la France, j'ai trouvé, dans le petit bassin houiller de Commentry qui occupe le bord septentrional du plateau central, des basaltes, des péperinos, des spilites et des domites correspondant aux époques basaltiques et trachytiques de l'Auvergne.

» 1°. A 1 kilomètre du bourg de Néris, si célèbre par ses eaux thermales, le château de Cerclier est supporté par une protubérance basaltique déjà signalée par M. Boulanger dans sa Statistique géologique de l'Allier. Ce basalte est sorti au milieu du granit porphyroïde sur le bord occidental du bassin houiller de Commentry.

» 2°. Près de la tuilerie de Sainte-Agathe, à droite de la route de Néris à Montluçon, on découvre, sur la pente d'un ravin, un espace elliptique couvert de basalte celluleux en fragments, et d'une vacke contenant des amandes calcaires.

» 3°. A 1 kilomètre et à l'est-sud-est de l'usine de Commentry, un péperino verdâtre, contenant des fragments de vacke et des paillettes de mica, vient affleurer sur les bords du ruisseau de la Banne. Puis, à une faible distance dans la tranchée d'une rigole d'écoulement, on voit un tuf volcanique endurci présentant la décomposition en boules qu'on observe si souvent dans les basaltes, les trapps, etc.

» 4°. Enfin dans la même localité, mais à 60 mètres au-dessous de la surface du sol, les mineurs, en perçant une nouvelle galerie, celle de Saint-

Edmond, dans les couches de houille, ont trouvé une roche au contact de laquelle le charbon de terre était transformé en *coke*. Cette roche est blanche, grenue, faisant pâte avec l'eau, mais durcissant beaucoup par la dessiccation. Au contact, les schistes houillers étaient redressés sous des angles compris entre 30 et 55 degrés. Les prismes du coke ont de 4 à 6 centimètres de hauteur, et sont tous perpendiculaires aux couches de la houille et à la surface de la roche. Leur cassure présente l'aspect métallique de la plombagine : en un mot, ils ressemblent complétement au coke artificiel. M. Ebelmen a bien voulu, à ma sollicitation, faire l'analyse de cette roche. Je mets en regard les résultats de cette analyse et ceux que M. J. Girardin a obtenus en opérant sur le domite léger du Puy-de-Dôme.

	Roche de Commentry.	Domite du Puy-de-Dôme.
Silice	59,52	51,00
Alumine	22,08	24,00
Peroxyde de fer	2,24	8,34
Chaux	2,31	2,06
Magnésie	1,19	7,82
Potasse	6,65	4,66
Soude	0,25	»
Oxyde de chrome	0,66	»
Oxyde de manganèse	»	0,64
Eau	5,50	»
Perte	»	1,48
	100,40	100,00

» Cette analogie de composition et l'aspect extérieur permettent de considérer cette roche comme analogue aux masses domitiques de l'Auvergne. Son action sur la houille démontre son origine ignée. Il y a plus : les puys domitiques des environs de Clermont sont sensiblement alignés du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Si l'on prolonge cette ligne droite, dont le Puy-de-Dôme et celui de Chopine forment les extrémités, elle vient aboutir précisément à la pointe méridionale du bassin de Commentry où se trouve la roche en question.

» De tous ces faits, je crois pouvoir conclure que l'on découvre, jusque sur le bord septentrional du massif central de la France, les traces des éruptions basaltiques et trachytiques qui ont eu lieu aux environs de Clermont : ce sont les derniers efforts de la puissance volcanique venant expirer à la circonférence du plateau granitique, théâtre de ses manifestations. Si l'on ajoute à ces éruptions celles des porphyres feldspathiques, les limites étroites

du petit bassin de Commentry présentent au moins trois périodes de dislocations postérieures au dépôt de la houille, des grès et des schistes qui l'accompagnent. Les deux dernières sont contemporaines des périodes domitiques et basaltiques du Puy-de-Dôme. »

TOPOGRAPHIE. — *Note sur la stadia et sur un procédé pour corriger l'erreur qui résulte de la variation de distance focale de la lunette; par* M. **C.-M. Goulier.** (Extrait par l'auteur.)

« La théorie ordinaire de la stadia ne tient pas compte de la variation de distance focale de la lunette suivant l'éloignement de la mire. Il peut en résulter, dans certains cas, des erreurs notables que M. Porro a évitées avec ses lunettes anallatiques. Nous allons indiquer un procédé plus simple pour arriver à ce résultat.

» Soient

D la distance de la stadia à l'objectif de la lunette;
f la distance focale actuelle correspondante à cette distance D;
F la distance focale principale de la lunette;
H la hauteur de la mire qui paraît interceptée entre les deux fils du micromètre;
m l'écartement de ces fils.

On a

$$\frac{D}{H} = \frac{f}{m} \quad \text{et} \quad \frac{1}{f} + \frac{1}{D} = \frac{1}{F}.$$

» De la seconde équation nous tirons

$$f = \frac{DF}{D-F}.$$

» Substituons cette valeur dans la première, nous aurons

$$D - F = \frac{F}{m}H.$$

» La distance D — F est donc toujours proportionnelle à la hauteur lue sur la stadia.

» Réglons l'appareil de telle sorte qu'à 100^{m} + F de l'objectif, cent divisions soient interceptées entre les fils, et l'on aura toujours la distance en mètres de l'objectif à la stadia, en ajoutant la distance focale principale F au nombre de mètres indiqué par celui des divisions de la stadia; ou bien,

en ajoutant $\frac{3}{2}$ F, la distance entre la mire et le milieu de la lunette qui, dans les observations avec les instruments topographiques, correspond généralement au point de station.

» Cette addition de $\frac{3}{2}$ F à la lecture faite de la stadia peut s'obtenir de trois manières différentes :

» 1°. Numériquement;

» 2°. En laissant entre le zéro des divisions principales de l'échelle sur laquelle on prend les distances à porter sur le plan et le zéro de la subdivision un intervalle qui représente $\frac{3}{2}$ F;

» 3°. En faisant, vers le milieu de la stadia, une division plus petite que les autres de la quantité qui représente sur elle $\frac{3}{2}$ F. Cette division devra toujours, dans les observations, être comprise entre les fils mesureurs. »

M. Cl. Bernard, à l'occasion de la Note de M. Stas, insérée dans le dernier numéro des *Comptes rendus de l'Académie*, et relative à la présence du sucre de raisin dans le liquide allantoïdien de la vache, écrit à l'Académie que, depuis longtemps, il a fait des expériences publiques qui démontrent l'existence du sucre de raisin dans l'urine des fœtus de vache et de brebis, ainsi que dans les liquides de l'amnios et de l'allantoïde. Ces observations ont été communiquées avec les expériences à la Société de Biologie, dans la séance du 5 octobre 1850.

M. Cl. Bernard prie l'Académie de vouloir bien le mettre au nombre des candidats pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie.

M. de Paravey communique à l'Académie quelques remarques sur une analogie qu'il a observée entre une figure représentée dans un Almanach chinois et une figure du planisphère de Denderah.

« Dans un *almanach chinois* où sont figurés les vingt-huit génies des vingt-huit constellations lunaires du système antique, je trouve, *pour le génie d'Antarès ou du cœur du Scorpion,* une sorte de Tartare couronné, monté sur une espèce de *renard furieux,* et élevant en l'air, de la main droite, une sorte de *coupe* ou *gobelet.*

» Or, dans le *planisphère de Denderah,* la projection d'Hipparque, appliquée sur ses astérismes, démontre qu'*Antarès* y est figuré par un hippopo-

tame debout, offrant également *une coupe* ou *un vase*, sorte de *petit gobelet* contenant du feu.

» En outre, l'hippopotame dit *Horapollon* est l'emblème *du mal, du funeste;* et ici, dans l'*almanach chinois,* cette cinquième constellation nommée *sin,* cœur ou sein, est dite également un *astérisme funeste.*

» Ces rapports m'ont paru importants à signaler, et comme la queue de notre Scorpion céleste est aussi nommée en chinois *ouey, queue,* il est évident qu'en Chine aussi, un scorpion tout entier a dû répondre à ce signe du zodiaque, chez les anciens Grecs, signe bien caractérisé, a dit, dans ses cours, M. Arago. »

M. **Brachet** adresse la suite de son Mémoire sur l'emploi des lentilles achromatiques et périscopiques de Huyghens aux lunettes de nuit, et des lentilles périscopiques achromatiques de Wollaston aux lunettes terrestres et aux lunettes astronomiques.

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* présenté par **M. Grange.**

La séance est levée à 5 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 16 septembre 1850.)

Page 403, ligne 24, *au lieu de* ouverture superficielle, *lisez* diamètre de l'objectif.

Page 406, ligne 10, *au lieu de* vers le nadir, *lisez* de manière à augmenter la distance au nadir.

(Séance du 14 octobre 1850.)

Page 557, dernière ligne du tableau, *au lieu de* 352° 52′ 18″,5; *lisez* 352° 52′ 28″,5.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 octobre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu,* ceux dont les titres suivent:

Alcune... *Quelques observations sur une nouvelle équation en hydrodynamique; par* M. P. TARDY. Rome, 1850; broch. in-8°.

Sulle equazioni lineari... *Note sur les équations linéaires aux différences finies; par* le même. Rome, 1850; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences mathématiques de Rome; août* 1850.)

Sulle equazioni differenziali... *Note sur les équations différentielles linéaires; par* le même; avril 1850. (Extrait des *mêmes Annales.*) $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

The zoology... *Zoologie du voyage du vaisseau de la marine britannique* le Samarang, *entrepris sous le commandement du capitaine* BELCHER; *Mollusques,* parties 2 et 3; *par* MM. LOVEL REEVE *et* ARTHUR ADAMS. Londres; 1850; 2 fascicules in-4°.

On the... *De l'équivalent mécanique de la chaleur; par* M. JAMES PRESCOTT JOULE. Londres, 1850. (Extrait des *Transactions philosophiques;* partie 1; 1850.)

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique;* vol. X; n^os^ 3 et 4.

Jahrbuch... *Annuaire de l'établissement impérial et royal géologique.* Vienne, 1^re^ année; n° 1; 1^er^ trimestre.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 734.

Gazette médicale de Paris; n° 42.

Gazette des Hôpitaux; n^os^ 122 à 124.

L'Abeille médicale; n° 20.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 octobre 1850, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2^me^ semestre 1850; n° 17; in-4°.

Notice historique sur la vie et les travaux de MARC-ISAMBART BRUNEL, *par* M. ÉDOUARD FRÈRE, *lue à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, dans la séance du 5 juillet* 1850; broch. in-8°.

Quelques notes sur la photographie sur plaques métalliques; par M. J.-B.-LOUIS GROS. Paris, 1850; broch. in-8°.

Observations critiques présentées à la Société d'Agriculture et des Arts de Seine-et-Oise, dans sa séance du 2 août 1850, par M. ADOLPHE ERAMBERT, *sur les expériences relatives à l'emploi du sel dans l'alimentation du bétail; par* MM. DE BEHAGUE *et* ÉMILE BAUDEMENT; broch. in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome VIII, 3e trimestre, 1850; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 9; septembre 1850; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VIII; octobre 1850; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences physiques et mathématiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; septembre 1850; in-8°.

The telegraph... *Table des télégraphes des compagnies de télégraphie électromagnétique des États-Unis et des Canadas; rédigée par* M. ALFRED VAIL. (Offert par M. le professeur MORSE.) Washington, 1849; in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de la classe d'histoire et de philologie de l'Académie royale des Sciences de Saxe;* tome Ier. Leipzick, 1850; in-4°.

Berichte... *Bulletin des travaux de la même Académie, classe des sciences et classe de philologie et d'histoire;* années 1846 à 1850; 25 livraisons in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; nos 735 et 736.

Gazette médicale de Paris; n° 43.

Gazette des Hôpitaux; nos 125 à 127.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 novembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 18; in-4°.

Précis de chimie industrielle à l'usage des écoles préparatoires aux professions industrielles des fabricants et des agriculteurs; par M. PAYEN; 2me édition (texte et planches). Paris, 1851; 2 vol. in-8°.

Multiplication du poisson par la fécondation artificielle; par M. DE CAUMONT; une feuille in-8°. (Extrait de l'*Annuaire normand pour* 1851.)

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome II. Paris, 1850; in-4°.

Description générale des phares et des fanaux, et des principales remarques existant sur le littoral maritime du globe, à l'usage des navigateurs; par M. COULIER; 9[me] édition. Paris, 1850; 1 vol. in-12.

L'exposition nationale des produits de l'industrie manufacturière et agricole de 1849, au point de vue de l'agriculture et des arts qui s'y rattachent. Rapport présenté à la Société nationale d'Agriculture et des Arts de Seine-et-Oise, dans sa séance mensuelle du 7 septembre 1849; par M. A. ERAMBERT. Versailles, 1850; broch. in-8°.

Histoire statistique du choléra asiatique de 1849, dans le V[e] arrondissement municipal de Paris; par M. F. MARC MOREAU. Paris, 1850; broch. in-8°.

Des êtres mythologiques figurés sur les monuments de l'antiquité; par M. MARCEL DE SERRES. Bordeaux, 1850; broch. in-8°.

Télégraphie électrique, ou traité de l'électricité et du magnétisme, appliqué à la transmission des signaux; par M. CH.-V. WALKER, traduit de l'anglais par M. MAGNIER. Paris, 1851; 1 vol. in-18.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n° 2; 31 octobre 1850; in-8°.

Exposé des travaux de la Société des Sciences médicales de la Moselle, 1849. Metz, 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 11; novembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2[e] série; tome IV, n° 1; octobre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 9; 1[er] novembre 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 12[e] année; n° 134; novembre 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 21; 1[er] novembre 1850; tome III; in-8°.

Revue médicale française et étrangère. — Journal des progrès de la médecine hippocratique; par M. J.-B. CAYOL; n[os] 11 à 17; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les D[rs] FUSTER *et* ALQUIÉ; n° 20; 30 octobre 1850; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; 4[e] série; n° 57; septembre 1850; in-8°.

Flora batava. Amsterdam; 164[e] livraison; in-4°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; n° 9; septembre 1850; in-8°.

An enquiry... *Enquête sur le voyage de* M. ANTOINE D'ABBADIE *à Kaffa, à la recherche des sources du Nil; par* M. CH.-T. BEKE. Londres, 1850; brochure in 8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Gottingue;* n° 15; 21 octobre 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques* de M. SCHUMACHER; n° 737.

Le Magasin pittoresque; octobre 1850.

Gazette médicale de Paris; n° 44; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 128 et 129.

L'Abeille médicale; n° 21; in-8°.

Les Alpes; n° 8.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 NOVEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Arago** a repris le cours de ses communications interrompues par des raisons de santé; l'objet dont il a aujourd'hui entretenu l'Académie est la graduation expérimentale de son polarimètre.

Lorsqu'un rayon partiellement polarisé, c'est-à-dire composé de lumière neutre et de lumière complétement polarisée, traverse dans une direction convenable une pile de glaces sous un angle suffisamment petit, ce rayon devient neutre. M. Arago a rappelé les expériences qu'il avait faites jadis avec de telles piles pour déterminer les angles qui précèdent et qui suivent l'angle de la polarisation complète par réflexion dans lesquels il entre des proportions égales de lumière polarisée. Mais ces proportions n'étaient pas alors déterminables; c'est à remplir cette lacune qu'étaient destinées les expériences dont M. Arago vient de rendre compte.

Lorsqu'on fait passer un rayon complétement polarisé à travers une lame de cristal de roche taillée parallèlement à l'axe, on peut le transformer en un nouveau rayon partiellement polarisé dans lequel, par une application de la loi du carré du cosinus maintenant démontrée expérimentalement, on sait la quantité de lumière neutre et la quantité de lumière polarisée qu'il

contient. Ainsi, dans une certaine position de la lame, il y a dans le rayon qui la traverse deux dixièmes de lumière neutre et huit dixièmes de lumière polarisée; dans une autre position, la quantité de lumière neutre est 3 et la quantité de lumière polarisée 7. Une troisième position donne les nombres 4 et 6, et ainsi de suite.

On n'a donc qu'à faire passer ces rayons à travers une pile composée d'un nombre d'éléments déterminés sous les inclinaisons convenables pour avoir un polarimètre gradué. C'est ce travail que M. Laugier a bien voulu entreprendre à la prière de M. Arago, et qu'il a exécuté avec le plus grand succès.

Un tableau mis sous les yeux de l'Académie renferme, dans une première colonne verticale, les quantités de lumière neutre et de lumière polarisée contenues dans le rayon soumis à l'épreuve. D'autres colonnes verticales donnent les inclinaisons sous lesquelles le rayon doit traverser des piles d'une, de deux, de trois et jusqu'à dix lames pour que le rayon devienne neutre.

Après avoir indiqué le parti qu'on pourra tirer de cette Table pour résoudre une multitude de questions d'optique, M. Arago a montré comment on pourrait se servir de la Table en question pour déterminer la composition de rayons qui eussent semblé exiger l'emploi de piles composées de plus de dix éléments. Il a rappelé ensuite qu'en se servant de la Table et d'expériences très-simples, on déterminera le rapport de la lumière réfléchie à la lumière transmise pour les inclinaisons voisines de la perpendiculaire auxquelles ne pouvait pas s'étendre sans certaines difficultés le photomètre qu'il avait fait connaître dans une précédente communication.

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Note relative aux rayons réfléchis sous l'incidence principale, par la surface extérieure d'un cristal à un axe optique.* (Communication verbale de M. AUGUSTIN CAUCHY.)

« Supposons qu'un cristal à un axe optique étant terminé par une surface plane, on fasse tomber sur cette surface un rayon simple de lumière, dont le plan de polarisation soit perpendiculaire au plan d'incidence. On pourra déduire de la théorie exposée dans mes précédents Mémoires l'*incidence principale*, c'est-à-dire, l'incidence pour laquelle la lumière réfléchie et polarisée perpendiculairement au plan d'incidence devient un minimum. C'est ce que j'ai fait; et en opérant ainsi, je suis arrivé à cette conclusion remarquable, déjà indiquée par des expériences de M. Seebeck, que dans le cas où la surface extérieure du cristal étant parallèle à l'axe optique, le plan d'in-

cidence est perpendiculaire à cet axe, *l'incidence principale a pour tangente l'indice de réfraction ordinaire.* De plus, en admettant, comme l'expérience porte à le croire, que le coefficient d'extinction du rayon évanescent est très-considérable et indépendant de l'angle formé par la surface réfléchissante avec l'axe optique, et en négligeant les carrés des paramètres très-petits compris dans les équations du mouvement de l'éther, j'ai obtenu, pour les variations de l'incidence principale, une fonction homogène du second degré des cosinus des trois angles formés par l'axe optique avec la normale à la surface réfléchissante, la trace de cette surface sur le plan d'incidence, et la normale au plan d'incidence. Enfin, en admettant, comme l'expérience l'indique encore, que cette fonction devient un maximum ou un minimum quand, le plan d'incidence étant confondu avec la section principale, la surface réfléchissante est perpendiculaire ou parallèle à l'axe optique, j'obtiens une formule qui s'accorde très-bien avec les résultats d'observation donnés par M. Seebeck, dans un Mémoire que renferment les *Annales de Poggendorff,* et que notre confrère M. Regnault a rappelé dans ses Leçons au Collége de France. »

AGRICULTURE. — *Quatrième Mémoire sur les pommes de terre; par* M. CH. GIROU DE BUZAREINGUES. (Lettre d'envoi de l'auteur.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences un Mémoire sur une expérience que j'ai faite, afin de prouver qu'il n'y a point de maladie dans la dégradation observée sur les pommes de terre, et qu'elle provient du défaut de maturité, ou est occasionnée par des myriapodes, ou par des lombrics, ou par des larves d'insectes.

» Ce Mémoire est certifié par un Commissaire que le comice Agricole de Severac avait chargé, à ma prière, de constater les résultats de cette expérience.

» Il contient, en outre, un exposé de connaissances physiologiques nouvelles sur la pomme de terre, desquelles l'économie rurale pourra profiter.

» Ainsi, il n'y a aucun avantage à planter des tubercules gros plutôt que des petits, puisque le volume des produits ne dépend pas de celui des semences.

» Les tubercules les plus voisins de la surface de la terre sont plus retardés dans leur maturité que ceux qui sont près de la semence.

» Le tubercule duquel naît un autre tubercule, perd en partie sa maturité par cette production, et quelquefois les derniers formés sont plus mûrs que les premiers. »

RAPPORTS.

TÉRATOLOGIE. — *Rapport sur un veau phocomèle et hydrocéphale, et sur des figures de ce monstre transmises à l'Académie par* M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce.

(Commissaire-rapporteur, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« L'Académie m'a fait l'honneur de renvoyer à mon examen une figure peinte et trois daguerréotypes, adressés à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, par M. Larget, vétérinaire à Tulle, et que M. le Ministre s'est empressé de transmettre à l'Académie au mois d'août dernier. Ces dessins représentent un veau monstrueux, né vers le commencement de cette année à Naves, village du département de la Corrèze.

» Les figures photographiques, aussi bien que la figure peinte, étant extrêmement imparfaites, et M. Larget n'ayant pas jugé à propos d'envoyer la pièce elle-même, nous nous bornerons à de très-courtes remarques sur un fait qui, plus complétement connu, eût pu présenter un véritable intérêt.

» Nous avons insisté, à plusieurs reprises, sur la fréquente répétition des mêmes types parmi les états anomaux aussi bien que parmi les états normaux de l'organisation, conséquence de la régularité, si bien démontrée aujourd'hui, de tous ces êtres monstrueux dans lesquels on ne savait voir autrefois que de vains et bizarres jeux de la nature. Nous avons insisté aussi, et tout récemment encore à l'occasion de la céphalomélie (1), sur l'attribution spéciale de diverses monstruosités à certains genres zoologiques, dans lesquels elles se présentent communément, tandis qu'elles sont extrêmement rares partout ailleurs, ou même auxquels elles semblent appartenir d'une manière exclusive. C'est encore à un fait de cet ordre, mais à un fait moins remarquable que les exemples précédemment cités, que se rapportent les documents transmis par M. le Ministre de l'Agriculture. Les dessins, tout imparfaits qu'ils sont, ne laissent aucun doute que le veau de Naves ne soit un phocomèle, avec complication d'hydrocéphalie. Or, si nous faisons le relevé des cas de phocomélie consignés dans les annales de la science, voici ce que nous trouvons :

---

(1) Note sur deux monstres doubles parasitaires, du genre Céphalomèle; *Comptes rendus*, tome XXIX, page 724.

» Dans l'espèce humaine, où les faits tératologiques ont été, depuis deux siècles, recueillis avec tant de soins, un assez grand nombre de phocomèles ont été observés et décrits : entre tous, il n'en est qu'un seul, décrit par M. Mayer (dans le journal allemand de chirurgie et d'ophthalmologie), où la phocomélie ait été compliquée d'hydrocéphalie. Tous les autres cas étaient plus ou moins complétement analogues, quant à la conformation normale de la tête, à celui dont notre confrère M. Duméril a donné, en 1800, une si excellente relation.

» Parmi les animaux, la phocomélie a été constatée, d'une part, chez le cheval, de l'autre, dans l'espèce bovine.

» Chez le cheval on ne connaît qu'un seul cas, et la phocomélie s'y présente sans complication.

» Chez le veau, Buffon a observé, en 1744, un cas de phocomélie. C'est de ce sujet que Morand et Winslow firent l'anatomie à la même époque. Il était hydrocéphale.

» On voit dans la collection du Muséum un veau phocomèle, donné par Delalande, qui l'avait acquis dans une vente publique, sans pouvoir obtenir aucun renseignement sur son origine. C'est encore un phocomèle hydrocéphale.

» M. Jaeger a décrit en 1827, dans les *Archives d'anatomie* de Meckel, deux veaux qui, s'ils ne sont pas de véritables phocomèles, se rapprochent du moins beaucoup de ce genre tératologique par la conformation de leurs membres : tous deux étaient hydrocéphales.

» Enfin, nous avons nous-même observé deux cas de phocomélie chez le veau; dans tous deux il y avait de même hydrocéphalie.

» Le cas recueilli par M. Larget vient maintenant prendre place à la suite de ces faits, et il réalise les mêmes conditions; c'est encore un veau phocomèle hydrocéphale.

» C'est à ce point de vue, et précisément parce qu'il reproduit des anomalies déjà plusieurs fois observées, que ce cas offre quelque intérêt pour la science. Nous ne saurions voir, au contraire, qu'une circonstance très-insignifiante dans le fait qui, lors de la naissance du monstre, a surtout appelé sur lui l'attention publique, la grossière ressemblance de sa tête, modifiée par l'hydrocéphalie, avec la tête d'un homme. Le veau ou plutôt la *velle à figure humaine*, tel est le nom sous lequel le phocomèle a été aussitôt désigné, et qu'il porte encore dans la correspondance à laquelle il a donné lieu. C'est évidemment en raison de la sensation produite dans le pays par cette similitude apparente, qu'on a jugé le veau de Naves digne de fixer l'attention

du Ministre de l'Agriculture et de l'Académie, et que M. Larget a cru devoir, pour en conserver l'image, emprunter à la fois le secours du pinceau et celui de la photographie. Si ce cas s'était produit il y a trois siècles, nul doute qu'on ne l'eût inscrit dans les livres tératologiques comme un exemple de l'enfantement d'un individu humain par un animal; et qu'on ne l'eût expliqué par l'absurde supposition d'une de ces infâmes unions dont plus d'un malheureux a expié sur le bûcher le crime imaginaire.

» Aujourd'hui, nous ne voyons en lui qu'un exemple, médiocrement remarquable, d'une monstruosité bien connue, réalisant dans l'espèce bovine, par suite d'un arrêt dans le développement, quelques-unes des conditions normales des Mammifères dits *empêtrés*. A ce point de vue, le Phocomèle de Naves est loin d'avoir le degré et surtout le genre d'intérêt qu'on avait cru pouvoir lui attribuer; mais nous n'en devons pas moins savoir gré à M. Larget des soins qu'il a pris pour conserver à la science un fait qu'il croyait rare et remarquable, et nous avons aussi à remercier M. le Ministre de l'Agriculture de sa communication et de l'offre qu'il fait, pour les collections de l'Académie, de la figure peinte et des images photographiques envoyées de Tulle. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur la structure et les fonctions de la peau dans les animaux annelés; par* M. **Ad. Focillon**. (Extrait par l'auteur.)

« La peau des animaux articulés, mieux nommés, je crois, *Annelés*, puisque tous ne sont pas articulés extérieurement, est essentiellement constituée comme celle des Vertébrés, et, probablement, comme tous les tissus tégumentaires des animaux, d'un derme et d'un épiderme. Mais ces deux téguments élémentaires offrent une différence tranchée dans leur développement relatif, selon qu'on étudie l'un ou l'autre des deux sous-embranchements généralement reconnus dans les Annelés. Dans les Insectes, les Myriapodes, les Arachnides, les Crustacés et les Cirrhopodes, qui constituent celui des vrais Articulés, l'épiderme prédomine et parcourt les phases du développement le plus complet qu'il lui soit donné d'atteindre; le derme a, par une sorte de conséquence de la loi du balancement organique, une texture rudimentaire, qui ne semble reprendre plus de perfection que pour fournir

insertion aux muscles. Dans le second sous-embranchement, au contraire, en considérant les Annélides comme son type le plus incontestable, l'épiderme n'est plus, à parler exactement, qu'un épithélium de membrane muqueuse; tandis que le derme, se développant de tout ce qui est refusé au tégument superficiel, devient une enveloppe fibreuse très-épaisse, donne au corps de l'animal sa solidité, et reçoit d'abondants vaisseaux sanguins destinés à le nourrir et à fournir aux sécrétions muqueuses ou autres dont l'épiderme est chargé de lubrifier le corps de l'animal.

» *De la peau dans le second sous-embranchement des Annelés.* — L'épiderme offre exactement la structure de l'épithélium à cylindre décrit par tous les micrographes à la surface des muqueuses. Extérieurement, on trouve une membrane finement rayée et montrant de nombreux pores extrêmement déliés : c'est la membrane superficielle de l'épithélium proprement dit, et je propose de l'appeler *cuticule*, à l'imitation des botanistes. Ici elle offre, par suite des stries extrêmement fines qui la rayent en deux sens à peu près perpendiculaires, de belles teintes irisées. A sa face interne sont attachés, dans l'état de vie, les cylindres d'épithélium. Je ne dirai rien de leur structure, puisque ce serait répéter ce qui en a été dit partout où l'on a traité de l'épithélium cylindrique. J'ai, d'ailleurs, pu en suivre le développement. La couche profonde contient des nucléus isolés, et, en approchant de la surface, on voit se former peu à peu la cellule, avec tous ses caractères. Les couches les plus profondes de cet épiderme renferment un pigment dont je ne traiterai pas ici, m'en rapportant à ce que je dis plus loin relativement au premier sous-embranchement. Une matière amorphe, mais visqueuse et transparente, transsude de cet épiderme à travers les pores de la cuticule. Enfin le derme est un tissu environ trois fois aussi épais que l'épiderme. Des couches nombreuses de fibres entre-croisées et réunies par du tissu cellulaire en font une enveloppe résistante et coriace. Cette épaisseur est moindre dans les Annélides où la peau est protégée par un tube, concrété ou sécrété à sa surface. Ce derme contient des filets nerveux assez abondants, surtout chez les Annélides qui n'habitent pas de tubes, et montrent toujours un réseau de vaisseaux sanguins capillaires assez développés, dont l'autre sous-embranchement ne m'a pas offert de traces.

» *De la peau dans le premier sous-embranchement des Annelés.* — Dans ce premier sous-embranchement l'épiderme passe toujours à l'état corné avec ou sans addition de carbonate de chaux. Cet état corné n'exclut pas d'ailleurs une certaine flexibilité, et au niveau des articulations, comme dans les espèces à épiderme très-mince, dont je dirai plus tard un mot, les

cellules épidermiques, en s'aplatissant et en se condensant, se soudent en un tissu transparent et flexible, mais toujours de nature cornée.

» Avant de décrire cet épiderme, je dois dire qu'à la surface du test des divers Articulés, on retrouve la cuticule, reconnaissable, surtout quand ce test n'a subi aucune usure, par des aspérités de toutes formes, dont elle orne et protége la surface de l'épiderme.

» Quant à cet épiderme des Articulés, il se partage en trois couches distinctes. D'abord on rencontre adhérant intimement au derme, une sorte de double couche des nucléus et des cellules épithéliales de l'épiderme futur; ces nucléus flottants dans une substance organisable, mais serrés les uns contre les autres, montrent divers degrés de développement ou âges, en allant de dedans en dehors. Puis on arrive à la couche des cellules déjà formées ou se formant, mais encore libres entre elles; bientôt ces cellules se chargent de matière cornée et quelquefois avec cela de grains calcaires. C'est au milieu de cette couche, mais surtout à sa surface, que l'on trouve le pigment. Je n'ai pu découvrir exactement, dans tous les cas, la manière dont il se produit; mais dans des chrysalides d'Insectes, dans la matière colorante des yeux, je l'ai vu se former dans des cellules de diamètre variable, remarquables par l'opacité irrégulière de leurs parois, et les proportions qu'elles peuvent atteindre. Ces cellules, déjà vues par M. Mandl dans l'œil de l'Écrevisse, donnent, en se crevant, issue à des corpuscules colorants irréguliers. C'est ainsi que se forment le pigment brun de certains Insectes, le pigment rouge des Écrevisses, le pigment noir de leur œil. Une autre espèce de pigment, dont je n'ai pu connaître l'origine, se présente au contraire en cristaux réguliers de diverses formes et de diverses couleurs. Ainsi l'Écrevisse présente ces deux substances réunies. Au pigment rouge qui existe chez elle, dans l'état de vie, est mêlé un pigment bleu en cristaux prismatiques; ce dernier se détruit par l'action de la chaleur et des acides, se dissout lentement dans l'alcool, et c'est ainsi que l'Écrevisse, dont la couleur générale résultant du mélange des deux pigments est le vert obscur qu'on lui connaît, ne possède plus, après l'action des corps dont j'ai parlé, que son pigment rouge et devient écarlate. C'est la même opération qui produit la rubéfaction des autres Crustacés que nous connaissons. Enfin la troisième couche de l'épiderme est formée par les cellules épithéliales soudées en lames épidermiques. Ces cellules alors s'emplissent de plus en plus de matière cornée, pure ou mêlée à des grains calcaires, et enfin leur contenu les occupe si complétement, qu'on n'aperçoit plus que des taches polygonales, dont chacune est une cellule entièrement encroûtée. Dans les parties molles

de la peau, la différence ne consiste que dans le degré d'encroûtement des cellules, et l'on n'y trouve pas de calcaire chez les espèces dont le test en est chargé.

» Je dois ajouter que, chez les espèces à épiderme très-mince, les cellules étant très-aplaties et se soudant intimement, finissent par constituer une membrane à peu près entièrement transparente et où les traces d'organisation ont disparu. En tous cas, la matière pigmentaire reste mêlée à l'épiderme dans son état de solidification.

» Le derme, que l'on trouve sous cet épiderme compliqué, est un tissu cellulo-fibreux privé de papilles à sa face externe, possédant de rares filets nerveux, sauf certaines parties spécialement destinées à l'exercice des fonctions sensoriales, comme l'extrémité des palpes et des antennes. Là, l'épiderme reste mou et membraneux, sa surface est papilleuse, et de nombreux filaments nerveux aboutissent à ces papilles. Mais ailleurs le derme, couvert d'un épiderme corné ou calcaire, ne montre pour ainsi dire plus de nerfs, et, dans tous les cas, est privé de vaisseaux capillaires sanguins; sa face interne adhère à un tissu cellulo-graisseux ou fournit insertion aux muscles, en présentant au niveau de cette insertion une condensation bien plus grande de ses fibres, qui là se doublent en divers sens.

» Je mets sous les yeux de l'Académie des figures de tous ces tissus vus au microscope et dessinés à la chambre claire, à un fort grossissement. Ce derme se retrouve chez tous les Articulés; mais, chez beaucoup d'entre eux, il est loin d'offrir dans toutes ses parties le même degré d'épaisseur et de perfection organique. Souvent le derme, soutenu extérieurement par l'enveloppe solide dont j'ai parlé tout à l'heure, n'a pas eu besoin d'offrir cette continuité de résistance nécessaire chez les animaux vertébrés et chez les Annélides. Aussi, chez beaucoup d'Insectes, par exemple, les couches fibreuses du derme ne se trouvent bien développées qu'au niveau des insertions musculaires; ailleurs elles s'effacent peu à peu, et, dans certains points, on ne trouve plus à ce tissu qu'un aspect celluleux, qui se confond presque avec le tissu cellulaire sous-jacent. Ce derme ne m'a présenté, dans aucun animal de cet embranchement, en quelque point que je l'aie étudié, aucun des organes sécréteurs qui y sont annexés chez les animaux les plus élevés.

» Sauf de très-légères différences, qui sont loin d'être constantes dans une même classe, mais qu'on trouvera indiquées dans mon travail, cette description convient à toutes les classes du premier sous-embranchement, même au groupe si curieux des Cirrhopodes, dont les coquilles ne sont qu'un

état d'incrustation calcaire de l'épiderme, comme on pourra le voir dans une figure que je donne, d'après le *Balanus balanoïdes*.

» Quant aux mues, après cette connaissance approfondie de la structure de la peau, toutes les observations font voir qu'elles ne sont, chez les Annelés comme chez les Vertébrés, que la chute périodique de l'épiderme emportant avec lui sa cuticule. Seulement, quand l'animal doit modifier ses formes extérieures, le derme, à la surface duquel s'organise le nouvel épiderme, se modèle sous l'enveloppe protectrice du vieil épiderme, qui reste comme trace de l'ancienne forme, et duquel sort l'animal avec sa nouvelle enveloppe épidermique et ses nouvelles proportions. C'est ce que les chrysalides montrent avec la plus grande netteté. Je reviendrai ailleurs sur ces faits, ainsi que je l'ai dit en commençant; et je laisse également, pour un travail ultérieur, les observations que je possède sur les poils et autres productions tégumentaires des animaux annelés. »

MÉDECINE. — *Analyse d'un Mémoire sur la contagion et le traitement de la gale de l'homme; par* M. le Dr **Bourguignon**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Rayer.)

« L'auteur tire les conclusions suivantes de ses nouvelles recherches microscopiques:

» A. De l'étude de la contagion de la gale du cheval à l'homme il résulte: 1° qu'aucune observation probante, irréfutable, de gale transmise à l'homme par l'acarus du cheval n'a été publiée jusqu'à ce jour; 2° que les malades reçus à l'hôpital Saint-Louis pendant son séjour, comme affectés de gale transmise par un cheval, et soumis à l'examen du microscope mobile, ont toujours présenté les acarus et les sillons de la gale de l'homme; 3° que les acarus du cheval, mis dans les mêmes conditions que la gale de l'homme, tant sur les bras de l'auteur que sur ceux d'un autre individu sain, n'ont ni fait de sillons pour y vivre, ni fait naître les accidents connus de la psore; qu'en un mot, la contagion de la gale du cheval à l'homme n'est pas possible. Mais de ce que le cheval ne nous transmet pas l'affection que nous connaissons sous le nom de *gale*, il ne s'ensuit pas que ses maladies de peau, et sa gale en particulier, ne puissent faire naître sur nous certaines éruptions autres que la psore. L'auteur discute longuement cette question de pathologie au point de vue de l'étiologie des maladies de la peau.

» B. De l'étude de la contagion de la gale du chien à l'homme il résulte

que la gale du chien n'a, jusqu'à ce jour, jamais été scientifiquement démontrée, ni dans sa cause, quant à l'acarus, ni dans ses symptômes, quant aux signes pathognomoniques.

» Enfin, de ces observations il ressort ce fait incontestable, important, c'est-à-dire que les maladies de peau des animaux, causées ou non par des acarus, déterminent fréquemment chez l'homme, non pas la gale proprement dite, mais des affections cutanées.

» C. De l'étude de la contagion de la gale de l'homme aux animaux, il résulte que les acarus de l'homme, déposés en nombre considérable sur un chien, un chat, un lapin, un moineau, un cochon d'Inde et un rat privé, peuvent vivre un temps variable sur les animaux; qu'ils se cachent momentanément sous leur épiderme, sans pour cela y former des sillons, ni donner naissance au moindre accident qui ait rapport à la gale.

» Enfin, de tous ces faits, l'auteur conclut, en dernière analyse, que la contagion de la gale des animaux à l'homme et de l'homme aux animaux est impossible; que les maladies de peau des animaux sont souvent pour l'homme une cause d'affection du même organe, dont le traitement ne doit pas être insecticide, antipsorique, mais celui des maladies de peau en général.

» D. D'autre part, pour le traitement, de l'essai de divers médicaments il résulte:

» 1°. Qu'un grand nombre de topiques jouissent, à des degrés différents, de la propriété de guérir la gale: ainsi le soufre, les sels potassiques, la poudre de chasse, l'huile de goudron, l'huile animale de Dippel, l'essence de térébenthine peuvent, dans un cas donné, être une ressource précieuse; car, bien que les uns soient irritants et aggravent les complications, les autres doués de couleur et d'odeur désagréables, il suffit que leur usage, pendant un temps qui variera de deux à huit jours, amène une guérison radicale, pour qu'ils soient comptés parmi les topiques antipsoriques;

» 2°. Que trois médicaments principaux, la pommade à la poudre de chasse et au soufre, l'huile de cade, et la pommade sulfuro-alcaline d'Helmerick, supérieurs à tous les autres, auraient une efficacité identique si la pommade d'Helmerick n'augmentait momentanément l'inflammation des maladies de peau que l'insecte fait naître secondairement; que le médecin aura à son service trois médicaments qui guérissent sûrement la gale en quarante-huit heures, en soumettant les malades à deux frictions générales d'un quart d'heure de douze heures en douze heures, et en leur faisant prendre un grand bain savonneux vingt-quatre heures après la dernière friction. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la polarisation de la lumière réfléchie par le verre; par* M. Ed. Desains. (Extrait par l'auteur.)

« M. Arago a démontré par l'expérience que dans deux rayons réfléchis sous des angles différant également en plus ou en moins de l'angle de polarisation du corps réfléchissant, les rapports entre les quantités de lumière polarisée et de lumière totale étaient sensiblement les mêmes.

» Fresnel a trouvé, pour calculer les valeurs numériques de ces rapports, la formule $\frac{\cos^2(i-r)-\cos^2(i+r)}{\cos^2(i-r)+\cos^2(i+r)}$, i étant l'angle d'incidence et r celui de réfraction. Il a montré que cette formule était vérifiée par la loi précédente de M. Arago.

» Déterminer par l'observation ces valeurs numériques pour diverses incidences du rayon sur le verre, en employant les procédés photométriques de M. Arago, tel est le but que je me suis proposé dans ce travail.

» Je me suis servi d'une pile de treize glaces que j'ai d'abord graduée. A cet effet, j'avais un tube terminé à ses deux extrémités par deux tambours, dont l'un portait une lame de quartz taillée parallèlement à l'axe et l'autre la pile de glaces. Je faisais tomber perpendiculairement sur la lame de quartz un rayon polarisé dans un plan incliné d'un angle α sur son axe; le rapport entre la lumière polarisée et la lumière totale dans le rayon transmis était $\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$ d'après la loi du cosinus carré démontrée expérimentalement par M. Arago, et le plan de polarisation partielle de ce rayon coïncidait avec l'axe du quartz, ou lui était perpendiculaire suivant que α était plus petit ou plus grand que 45 degrés.

» Le rayon transmis venait ensuite tomber sur la pile de glaces disposée de manière que le plan d'incidence et le plan de polarisation fussent en coïncidence; j'inclinais la pile jusqu'à ce qu'elle le dépolarisât, et je mesurais l'angle ρ que ce rayon faisait alors avec une perpendiculaire à la pile. En faisant varier α, je pus dresser une table de graduation renfermant dans une colonne les rapports entre la lumière polarisée et la lumière totale contenues dans différents rayons polarisés partiellement, et dans une autre colonne les angles que ces rayons devaient faire avec la perpendiculaire à la pile pour être dépolarisés.

» La pile étant ainsi graduée, je faisais tomber sur un verre noir, sous

des incidences différentes i, des rayons de lumière non polarisée. Je recevais sur la pile les rayons réfléchis en ayant toujours soin de faire coïncider le plan de réflexion sur le verre noir avec le plan d'incidence sur la pile, et j'inclinais celle-ci jusqu'à ce qu'elle dépolarisât les rayons. Alors, au moyen de la table de graduation, je trouvais les rapports entre la lumière polarisée et la lumière totale qu'ils contenaient. J'ai obtenu les résultats suivants :

Angles d'incidence sur le verre noir.	Angles d'incidence sur la pile quand il y a dépolarisation.	Rapports entre la lumière polarisée et la lumière totale,	
		observés.	calculés.
30	36° 52′	0,420	0,413
35	42.31	0,555	0,563
40	48.58	0,707	0,719
70	48.33	0,698	0,708
75	41.52	0,539	0,536

» Pour calculer les rapports cherchés par la formule de Fresnel, j'ai adopté, pour indice superficiel du verre noir dont je me servais, le nombre 1,425. D'après la loi de Brewster, ce nombre correspond à un angle de polarisation de 54°56′. Or, en déterminant directement l'angle de polarisation de ce verre, je l'ai trouvé de 54° 45′.

» J'avais commencé ce travail à la fin de l'année dernière, avant de savoir que M. Arago reprenait la suite de ses recherches sur l'optique. Je l'ai achevé depuis, mais je ne le publie aujourd'hui que parce que M. Arago a bien voulu consentir à cette publication. »

TÉRATOLOGIE. — *Mémoire sur un enfant nosencéphale adhérent à son placenta, et né vivant, à Toulouse, le* 26 *juillet* 1850; *par* MM. N. Joly *et* J. Guitard. (Extrait par les auteurs.)

« Le monstre humain que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie est né à terme, ou peu s'en faut; il a vécu quarante-deux heures, il a crié, il a pu même avaler de l'eau sucrée. Sa mère, âgée de vingt-quatre ans, était primipare.

» Au commencement de sa grossesse, cette femme se querellait sans cesse avec sa sœur; celle-ci lui dit un jour : Je souhaite que l'enfant que tu portes soit un monstre. Dès ce moment, l'imagination d'Anna X... est continuellement aux prises avec cette idée; elle craint que les malédictions de sa sœur ne se réalisent, et ses craintes la poursuivent sans relâche jusqu'au moment de sa délivrance.

» L'enfant monstrueux appartient évidemment au genre Nosencéphale de

M. Geoffroy-Saint-Hilaire, mais il offre en outre des particularités très-curieuses et que nous croyons pour la plupart uniques dans l'histoire des PSEUDENCÉPHALIENS.

» En effet, le placenta adhère par des brides membraneuses à la face et à la tumeur nervoso-vasculaire qui représente le cerveau ; la bouche est largement béante, les lèvres sont considérablement écartées l'une de l'autre, le nez est à peine indiqué, les yeux sont sortis de leurs orbites; enfin il existe une fissure palatine, et l'un des maxillaires supérieurs (le droit) n'est pas encore soudé avec l'os qui porte les quatre dents incisives (os incisif ou intermaxillaire). Sauf un développement considérable de sa partie abdominale, un léger renversement des pieds en dedans et un embonpoint très-remarquable, le reste du corps n'offre à l'extérieur rien de particulier. Mais il n'en est pas de même à l'intérieur. En effet, nous avons remarqué dans la cavité thoracique un déplacement du cœur à droite sans inversion splanchnique abdominale. L'appareil urinaire et les organes génitaux externes étaient plus développés que de coutume; mais en revanche nous n'avons trouvé aucun des organes génitaux internes. Cependant, à en juger par l'inspection des parties extérieures, le sexe du monstre était femelle. L'hymen s'étendait à l'entrée de la vulve sous la forme d'une membrane percée à son milieu d'un trou parfaitement circulaire, et, derrière lui, l'on voyait une autre membrane plus mince encore qui fermait l'orifice auquel aurait dû aboutir le vagin, s'il avait existé.

» Le placenta était petit, en ovale allongé, et du nombre de ceux qu'on appelle *placentas en raquette*.

» Le cordon ombilical n'avait pas plus de $0^m,18$ de longueur. Il était formé d'une veine et d'une seule artère.

» Les conséquences que nous croyons pouvoir tirer de l'examen du monstre dont nous venons d'esquisser rapidement les principaux traits organiques peuvent se formuler ainsi qu'il suit :

» 1°. Les brides placentaires ne sont ici rien autre chose que les restes normalement conservés et accrus de l'un des deux capuchons amniotiques qui entourent l'embryon dans les premiers temps de son existence. Ce sont pour nous de simples dépendances du capuchon céphalique normalement persistant.

» 2°. Les brides ont agi d'une manière mécanique à la manière de *vrais tirants*, comme le dit M. Geoffroy-Saint-Hilaire, sur les parties auxquelles elles sont fixées. En tiraillant ces parties quand le fœtus faisait certains mouvements tendant à l'éloigner du placenta, elles ont mis obstacle au dévelop-

pement normal et complet du nez, des yeux, de la lèvre supérieure et de la mâchoire du même nom.

» 3°. Elles peuvent même avoir déterminé, au moins en partie, l'atrophie de l'encéphale et de la portion supérieure de la boîte osseuse qui le contient. Mais ici nous devons tenir grand compte de l'impression morale produite sur la jeune femme par les malédictions de sa sœur; l'histoire des PSEUDENCÉPHALIENS et surtout celle d'une famille toute voisine, celle des ANENCÉPHALIENS, ayant mis hors de doute l'influence des commotions morales vives et longtemps prolongées sur le développement de l'embryon.

» 4°. Niée chez l'espèce humaine par Camper, Blumenbach et tant d'autres, l'existence de l'os intermaxillaire est prouvée chez notre monstre par l'absence de soudure du maxillaire supérieur droit avec l'os qui porte les dents incisives.

» 5°. Le développement complet de l'appareil urinaire en l'absence de tout appareil génital interne semble trancher la question si souvent débattue de l'indépendance primitive de ces deux appareils. Il prouve qu'ils ne proviennent pas d'une seule et même source (*les corps de Wolf*), mais bien de plusieurs sources parfaitement distinctes entre elles, comme elles le sont des *corps de Wolf*.

» 6°. L'existence des organes génitaux externes et l'absence des internes démontrent de la manière la plus positive que les premiers ne sont qu'une simple dépendance de la peau.

» 7°. Enfin, comme le placenta n'a point fourni d'hémorragie soit avant, soit après la section du cordon ombilical, ne peut-on pas inférer de cette circonstance qu'il n'existe aucune communication directe, aucune anastomose véritable entre les vaisseaux du placenta et ceux de la matrice? »

M. AUGENDRE adresse, de Constantinople, un Mémoire *sur les propriétés antiseptiques du chloroforme.*

Dans ce travail, l'auteur indique la propriété que possède le chloroforme d'empêcher la putréfaction de la chair musculaire. Il suffit d'une quantité très-petite de cette substance ($\frac{1}{200}$) pour produire cet effet antiputride.

M. FLOURENS rappelle que M. Ed. Robin a déjà signalé ce fait dans un travail communiqué à l'Académie au mois de janvier dernier.

Le Mémoire de M. Augendre est renvoyé à la Commission chargée d'examiner le travail de M. Ed. Robin.

COSMOGONIE. — *Mémoire contenant un système de formation de notre monde solaire; par* M. RATHSAMHAUSEN.

(Commissaires, MM Mathieu, Laugier, Mauvais.)

PHYSIOLOGIE. — *Note comprenant une théorie nouvelle de la vision; par* M. DEZAUTIÈRE.

(Commissaires, MM. Babinet, Faye.)

M. FRANCHOT adresse un supplément à son Mémoire relatif à la direction des aérostats.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Éléments de la troisième planète de* M. Hind. — *Seconde approximation obtenue au moyen de onze observations méridiennes faites à l'Observatoire de Paris, du 17 septembre au 29 octobre; par* M. YVON VILLARCEAU.

Anomalie moyenne le 0 octobre 1850, t. m. de Paris..	40° 22′ 15″,1	
Longitude du périhélie........................	301.56.31,9	comptées de l'équin.
Longitude du nœud ascendant..................	235.28.25,3	moy. du 0 octobre.
Inclinaison	8.23.15,3	
Angle (sin = excentricité)	12.35.13,2	
Demi-grand axe (log = 0,368 2639)............	2,334 8765	

D'où :

Durée de la révolution sidérale..................	3ans,567 767
Moyen mouvement héliocentrique diurne	994″,5135
Excentricité	0,217 9220

» Quoique nous n'ayons point encore comparé ces éléments avec les observations, nous sommes fondé à les considérer comme étant déjà très-approchés. Une autre fois, nous présenterons le résultat de la comparaison, et, si le temps ne nous manque point, une éphéméride étendue depuis l'époque de la découverte jusqu'à la fin de cette année.

» (Depuis la remise de cette Note, M. Yvon Villarceau a communiqué le supplément suivant) :

Éphéméride des positions géocentriques apparentes de la troisième planète de M. Hind, *à* 0^h *temps moyen de Paris.*

DATES, 1850.	ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	LOG. de la distance à la Terre.	DATES, 1850.	ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	LOG. de la distance à la Terre.
	h m s	° ′ ″			h m s	° ′ ″	
Sept.... 13	23.45. 8,95	+ 14.10.51,6	9,996 78	Octobre. 26	23.23. 2,92	+ 6.56.40,5	0,079 64
14	44.19,55	+ 14. 2.32,7	9,996 84	27	23. 7,09	+ 6.48.38,0	0,083 02
15	43.30,00	+ 13.53.57,7	9,997 01	28	23.13,10	+ 6.40.48,9	0,086 42
16	42.40,39	+ 13.45. 7,1	9,997 26	29	23.20,96	+ 6.33.13,3	0,089 87
17	41.50,82	+ 13.36. 1,8	9,997 62	30	23.30,64	+ 6.25.51,4	0,093 34
18	41. 1,37	+ 13.26.42,6	9,998 07	31	23.42,13	+ 6.18.43,3	0,096 84
19	40.12,12	+ 13.17.10,2	9,998 62	Novemb. 1	23.23.55,43	+ 6.11.49,3	0,100 37
20	39.23,18	+ 13. 7.25,5	9,999 28	2	24.10,53	+ 6. 5. 9,5	0,103 92
21	38.34,62	+ 12.57.29,4	0,000 02	3	24.27,41	+ 5.58.44,0	0,107 50
22	37.46,53	+ 12.47.22,4	0,000 88	4	24.46,05	+ 5.52.33,1	0,111 10
23	36.58,98	+ 12.37. 5,6	0,001 82	5	25. 6,45	+ 5.46.36,6	0,114 71
24	36.12,08	+ 12.26.39,6	0,002 86	6	25.28,58	+ 5.40.54,8	0,118 34
25	35.25,89	+ 12.16. 5,5	0,004 00	7	25.52,41	+ 5.35.27,6	0,121 99
26	34.40,50	+ 12. 5.23,9	0,005 24	8	26.17,93	+ 5.30.14,9	0,125 65
27	33.55,98	+ 11.54.35,8	0,006 57	9	26.45,12	+ 5.25.16,9	0,129 32
28	33.12,41	+ 11.43 42,1	0,008 00	10	27.13,94	+ 5.20.33,4	0,133 00
29	32.29.85	+ 11.32.43,8	0,009 52	11	27.44,38	+ 5.16. 4,6	0,136 70
30	31.48,39	+ 11.21.41,5	0,011 14	12	28.16,41	+ 5.11.50,4	0,140 40
Octobre. 1	23.31. 8,10	+ 11.10.36,4	0,012 84	13	28.50,00	+ 5. 7.50,6	0,144 10
2	30.29,05	+ 10.59.29,2	0,014 64	14	29.25,12	+ 5. 4. 5,3	0,147 81
3	29.51,30	+ 10.48.20,9	0,016 52	15	30. 1,76	+ 5. 0.34,1	0,151 53
4	29.14,93	+ 10.37.12,4	0,018 49	16	30.39,87	+ 4.57.17,0	0,155 24
5	28.40,00	+ 10.26. 4,6	0,020 55	17	31.19,43	+ 4.54.14,0	0,158 95
6	28. 6,55	+ 10.14.58,3	0,022 70	18	32. 0,42	+ 4.51.24,7	0,162 67
7	27.34,63	+ 10. 3.54,3	0,024 92	19	32.42,79	+ 4.48.49,3	0,166 39
8	27. 4,31	+ 9.52.53,4	0,027 22	20	33.26,54	+ 4.46.27,5	0,170 10
9	26.35,63	+ 9.41.56,7	0,029 60	21	34.11,63	+ 4.44.19,2	0,173 80
10	26. 8,63	+ 9.31. 4,8	0,032 06	22	34.58,04	+ 4.42.24,2	0,177 50
11	25.43,34	+ 9.20.18,4	0,034 59	23	35.45,74	+ 4.40.42,4	0,181 20
12	25.19,80	+ 9. 9 38,4	0,037 19	24	36.34,72	+ 4.39.13,6	0,184 89
13	24.58,03	+ 8.59. 5,4	0,039 85	25	37.24,95	+ 4.37.57,6	0,188 58
14	24.38,07	+ 8.48.40,1	0,042 59	26	38.16,41	+ 4.36.54,4	0,192 26
15	24.19,93	+ 8.38.23,0	0,045 38	27	39. 9,08	+ 4.36. 3,7	0,195 93
16	24. 3,63	+ 8.28.14,7	0,048 23	28	40. 2,92	+ 4.35.25,4	0,199 60
17	23.49,18	+ 8.18.15,8	0,051 15	29	40.57,93	+ 4.34.59,3	0,203 25
18	23.36,58	+ 8. 8.26,8	0,054 12	30	41.54,10	+ 4.34.45,4	0,206 90
19	23.25,83	+ 7.58.48,2	0,057 15	Décemb. 1	42.51,38	+ 4.34.43,5	0,210 53
20	23.16,96	+ 7.49.20,4	0,060 22	2	43 49,76	+ 4.34.53,3	0,214 15
21	23. 9,94	+ 7.40. 3,7	0,063 35	3	44.49,23	+ 4.35.14,8	0,217 76
22	23. 4,80	+ 7.30.58,6	0,066 52	4	45.49,76	+ 4.35.47,8	0,221 35
23	23. 1,54	+ 7.22. 5,4	0,069 74	5	46.51,34	+ 4.36.32,0	0,224 93
24	23. 0,14	+ 7.13.24,5	0,073 00	6	47.53,93	+ 4.37.27,5	0,228 50
25	23. 0,60	+ 7. 4.56,1	0,076 30	7	48.57,53	+ 4.38.33,9	0,232 06
26	23. 2,92	+ 6.56.40,5	0,079 64	8	50. 2,10	+ 4.39.51,1	0,235 60

[Suite.] *Éphéméride des positions géocentriques apparentes de la troisième planète de M. Hind, à 0h temps moyen de Paris.*

DATES, 1850.		ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	LOG. de la distance à la Terre.	DATES, 1850.		ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	LOG. de la distance à la Terre.
		h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″	
Décemb.	8	23.50. 2,10	+ 4.39.51,1	0,235 60	Décemb.	20	0. 4. 5,12	+ 5. 8. 7,9	0,276 75
	9	51. 7,61	+ 4.41.18,8	0,239 12		21	5.20,47	+ 5.11.27,8	0,280 06
	10	52.14,06	+ 4.42.57,0	0,242 63		22	6.36,51	+ 5.14.55,8	0,283 35
	11	53.21,42	+ 4.44.45,3	0,246 12		23	7.53,24	+ 5.18.31,7	0,286 62
	12	54.29,65	+ 4.46.43,7	0,249 60		24	9.10,66	+ 5.22.15,5	0,289 88
	13	55.38,76	+ 4.48.51,9	0,253 06		25	10.28,74	+ 5.26. 6,9	0,293 11
	14	56.48,72	+ 4.51. 9,7	0,256 50		26	11.47,47	+ 5.30. 5,8	0,296 32
	15	57.59,50	+ 4.53.37,0	0,259 91		27	13. 6,85	+ 5.34.12,0	0,299 52
	16	59.11,09	+ 4.56.13,4	0,263 32		28	14.26,86	+ 5.38.25,4	0,302 69
	17	0. 0.23,46	+ 4.58.58,9	0,266 70		29	15.47,49	+ 5.42.45,8	0,305 85
	18	1.36,60	+ 5. 1.53,3	0,270 07		30	17. 8,72	+ 5.47.13,2	0,308 98
	19	2.50,50	+ 5. 4.56,4	0,273 42		31	18.30,54	+ 5.51.47,3	0,312 09
	20	4. 5,12	+ 5. 8. 7,9	0,276 75		32	19.52,95	+ 5.56.28,0	0,315 19

» Cette éphéméride a été calculée au moyen des coordonnées linéaires du Soleil tirées du *Nautical Almanach* et corrigées des termes dépendants de la latitude solaire; les éléments ont été calculés en employant les positions du Soleil fournies par la *Connaissance des Temps*. Voici comment cette éphéméride représente les observations :

LIEU DE L'OBSERVATION.	DATE. Temps moyen de Paris. 1850.	ASCENS. DROITE observée.	DÉCLINAISON observée.	OBSERV. — CALCUL. en Æ réduit.	OBSERV. — CALCUL. en déclinais.
		h m s	° ′ ″	s	
Londres; à l'équatorial...	Sept. 13,485 39	23.44.45,08	+14. 6.42,9	+ 0,02	— 3″,3
Id	14,359 56	44. 2,56	+13.59.29,3	+ 0,50	+ 5,8
Liverpool; à l'équatorial..	17,520 12	41.25,05	+13.31.18,1	— 0,02	+ 5,4
Paris; au méridien......	17,496 70	41.26,10	+13.31.20,7	— 0,13	— 0,1
Id...............	18,493 40	40.36,82	+13.21.56,8	— 0,20	0,0
Id...............	21,483 53	38.11,24	+12.52.33,6	— 0,06	+ 1,5
Id...............	25,470 45	35. 4,29	+12.10.59,5	— 0,14	+ 0,1
Id...............	30,454 32	31.29,90	+11.16.32,9	— 0,03	— 1,6
Id...............	Oct. 11,420 51	25.33,41	+ 9.15.44,6	+ 0,18	+ 1,2
Id...............	12,417 18	25.10,45	+ 9. 5. 9,2	— 0,05	+ 0,8
Id...............	16,405 42	23.57,50	+ 8.24. 7,0	— 0,05	+ 1,2
Id...............	17,402 53	23.43,77	+ 8.14.11,1	— 0,11	— 1,4
Id...............	22,388 41	23. 3,40	+ 7.27.25,5	+ 0,09	+ 0,3
Id...............	29,369 54	23.24,46	+ 6.30.24,6	+ 0,14	+ 1,0
Id...............	Nov. 4,354 18	24.53,08	»	0,00	»
Id...............	6,349 22	25.37,00	»	+ 0,29	»
Id...............	9,341 94	26.54,93	+ 5.23.37,8:	+ 0,14	+ 3,8:

» *N. B.* L'observation de Liverpool est la moyenne de deux observations

très-concordantes de M. Hartnup, corrigées de la parallaxe. — Depuis le commencement de novembre la planète a constamment été très-faible; les passages au méridien ont été observés à 3 ou 4 fils seulement, et il a été plusieurs fois impossible d'observer la déclinaison aux cercles muraux. »

NOUVELLE PLANÈTE. — M. **Arago** communique la Lettre suivante qui lui a été adressée par M. **de Gasparis** :

« J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte que j'ai faite d'une nouvelle planète, le soir du 2 novembre, à $6^h\ 50^m$, temps moyen. Elle a l'apparence d'une étoile de 9-10 grandeur, et est douée d'un mouvement assez rapide en ascension droite. Je crois que sa zone n'est pas éloignée de celle de Flore. Je suis redevable de cette découverte à mes zones autour de l'écliptique, faites exprès pour ces recherches.

Positions apparentes.

1850.	Temps moyen de Naples.	Æ	δ
Novembre 2....	$7^h\ 3^m\ 6^s,5$	$30°\ 31'\ 49'',9$	$+\ 7°\ 58'\ 55'',0$
3....	7.21.41,4	30.14.41,4 (*)	+ 8. 0.18,5

PHYSIQUE. — *Réclamation à l'occasion des expériences de* M. Boutigny, *sur la cause de la suspension des corps à l'état sphéroïdal; par* M. **Zantedeschi**.

M. Boutigny recherchant la cause de la suspension des corps à l'état sphéroïdal, au delà du rayon de leur activité physique et chimique, ne l'attribue pas à une couche de vapeur interposée entre la capsule et le sphéroïde, mais à une force répulsive, entièrement mystérieuse pour lui, quoique évidente d'après mes principes de physique moléculaire. Par une heureuse inspiration, il a imaginé d'expérimenter avec une capsule de fil de platine à mailles circulaires, à travers lesquelles les liquides pouvaient passer à froid. Il a vu qu'en faisant rougir la capsule, les liquides ne passaient plus à travers les mailles du crible, et que le sphéroïde se trouvait placé entre deux cônes de vapeur enflammée, l'un ascendant et l'autre descendant. D'où il conclut, avec raison, que la vapeur, s'échappant librement de toute la superficie du sphéroïde, ne saurait produire la réaction nécessaire pour neu-

(*) Il y a 58'',3 dans une Lettre adressée à M. *Le Verrier*.

traliser l'action de la pesanteur et maintenir le sphéroïde au delà du rayon de sa sphère d'activité physique et chimique. Les expériences étaient faites avec l'alcool, l'éther et l'iode. (*Comptes rendus*, tome XXXI, page 279, séance du 26 août 1850.)

Les mêmes expériences, entreprises dans le même but et avec les mêmes liquides, ont été faites par moi dès l'année 1845, exécutées dans une séance solennelle de l'Athénée de Trévise le 5 juin 1845, et publiées, en 1846, dans mon *Traité du calorique*, pages 299 et 300. Je demande la permission de transcrire le passage.

« Pour prouver que le liquide n'est pas soutenu par de la vapeur interposée, comme le disent MM. Pouillet, Baudrimont, Bellani, Person et Belli, j'ai voulu instituer une série nombreuse d'expériences avec des treillis métalliques, comme l'avait fait, en 1820, Orioli qui n'avait déduit aucune conséquence de ces expériences. J'ai trouvé excellents les treillis de fil de laiton, dont les mailles ont 1 millimètre de côté. On pouvait voir la vapeur se développer au-dessus et au-dessous des mailles; en employant une substance très-combustible, comme l'éther, je voyais la gouttelette sphéroïdale exécutant un mouvement de rotation autour de son axe, très-transparente et entourée de deux atmosphères de vapeur, l'une supérieure, l'autre inférieure au treillis. Quelquefois je suis parvenu à obtenir, sur le treillis chauffé au rouge, de l'éther sans flamme. La lampe était alimentée avec de l'alcool très-rectifié. »

Je suis convaincu que, sans connaître mon travail, M. Boutigny aura eu l'idée de faire des expériences identiques à celles que j'avais faites cinq ans auparavant à Venise, et que la nature a récompensé nos recherches en nous donnant des résultats identiques. Mes expériences, sur l'état sphéroïdal des corps, se trouvent réimprimées dans mes *Annales de physique* de 1849 et 1850, pages 37 à 53, sous ce titre : *De la force répulsive du calorique et de l'état sphéroïdal des liquides, considérés principalement sous le rapport des phénomènes chimiques qui en dérivent.*

M. Martin Saint-Ange prie l'Académie de vouloir bien le comprendre au nombre des candidats pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie.

M. le Secrétaire de la Sociétée nationale et centrale d'Agriculture envoie des billets pour la séance générale de la Société.

M. **Charles Chevallier**, à l'occasion du Mémoire présenté dans la dernière séance par M. Brachet, adresse une réclamation de priorité relativement à l'application aux télescopes des oculaires à verres achromatiques placés à des distances indiquées par Huyghens et Ramsden.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un par M. **Francallet**, l'autre par MM. **Poisat**, **d'Arcet** et **Bouillon**.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Combes**, au nom de la Commission des prix de Statistique pour les années 1849 et 1850, lit un Rapport dont les conclusions sont les suivantes :

1°. Année 1849. — Le prix de Statistique est accordé à MM. **Martin** et **Folley** pour leur *Histoire statistique et médicale de la colonisation algérienne ;*

Une *Mention honorable* est accordée à M. **de Wateville** pour son *Rapport au Ministre de l'Intérieur sur les enfants trouvés.*

2°. Année 1850. — Le prix est accordé à MM. **Boutron-Charlard** et **Ossian Henry** pour leurs *analyses des eaux du département de la Seine.*

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 21 octobre 1850.)

Page 582, ligne 11, au lieu de $t = 0$, $t'' = 0$, lisez $t = 0$, $t' = 0$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 novembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 19; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 3e série; 7e année; avril 1850; in-8°.

Revue critique de l'Ornithologie européenne de M. le Dr DEGLAND (de Lille); *par* M. CH. LUCIEN BONAPARTE; Lettre à M. DE SELYS LONGCHAMPS. Bruxelles, 1850; 1 vol. in-12.

Administration générale de l'assistance publique à Paris. Rapport sur les épidémies cholériques de 1832 *et de* 1849, *dans les établissements dépendant de l'administration générale de l'assistance publique de la ville de Paris; par* M. BLONDEL, inspecteur de l'administration générale de l'assistance. Paris, 1850; 1 vol. in-4°.

Notice analytique sur les travaux de M. G.-J. MARTIN SAINT-ANGE. Paris, 1850; broch. in-4°.

Recherches sur la nutrition et la sécrétion étudiées dans la rate et le foie, puis par extension dans le reste de l'organisme; par M. SEMANAS. Paris-Lyon, 1850; broch. in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; octobre 1850; in-8°.

Annales de la Société d'émulation du département des Vosges; tome VII; 1er cahier; 1849. Épinal, 1850; in-8°.

Recueil des travaux de la Société médicale du département d'Indre-et-Loire; 1re série; 1er et 2e trimestre 1849; broch. in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; n° 133; novembre 1850; in-8°.

Carte géologique de la Grande-Bretagne; nos 17 et 18; 55 en 3 feuilles;

56 en 4 feuilles; 59; 60 en 3 feuilles; 61 en 3 feuilles; 74 en 4 feuilles; 75; 76 en 2 feuilles; 79 en 4 feuilles : ensemble 27 feuilles; plus, *Coupes horizontales*, n° 18. (Présent du gouvernement anglais.)

Primo... *Première décade d'observations météorologiques faites à l'observatoire de Bologne; par* M. ALEXANDRE PALAGI. Bologne, 1850; broch. in-fol.

The metalliferous... *Dépôts métallifères du Cornwall et du Devonshire; par* M. W. JORY HENWOOD. Londres, 1843; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin*; année 1848. Berlin, 1850; 1 vol. in-4°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse*; juin et juillet 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 738.

Gazette médicale de Paris; n° 45; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 130 et 132.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 NOVEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Note sur l'apparition récente des glaciers, sur leur maximum de développement en Europe, leur diminution et disparition; par* M. **Constant Prevost** (1).

« J'avais été conduit, plutôt à priori que par des observations directes, à supposer que les glaciers et leurs effets ne remontaient pas à une époque ancienne, puisque, disais-je, leur établissement sur le sol dépend nécessairement de l'état thermométrique général du globe. Les faits intéressants recueillis et analysés, avec autant de zèle que de sagacité, par M. Ed. Collomb, viennent à l'appui de ma supposition; je profiterai de l'occasion pour faire remarquer que ces mêmes faits concourent à démontrer que la doctrine des *causes actuelles* peut parfaitement se concilier avec l'idée de modification dans les phénomènes qui se sont succédé à la surface de la terre, avec l'apparition de quelques-uns, avec la cessation d'autres, et par conséquent avec un commencement et une fin de toutes choses; ce qui lève

(1) Cette Note a été lue à l'occasion et à la suite de la communication faite dans la même séance par M. Ed. Collomb, *voyez* page 709.

la principale objection opposée à cette *doctrine* par des personnes qui ont restreint les *causes actuelles* aux causes lentes journalières, et ont voulu que les effets successivement produits, ayant, suivant elles, été toujours identiques, fussent pour ainsi dire éternels.

» La constatation des effets géologiques dus à l'eau à l'état de glace, qui dans ce moment préoccupe avec juste raison les géologues, est l'un des plus beaux exemples de la nécessité d'avoir recours à l'étude de ce qui se passe autour de nous pour nous rendre compte des événements qui ont précédemment modifié la composition et la forme du sol qui nous sert de demeure.

» C'est l'observation des glaces polaires et des glaciers des Alpes qui a fait reconnaître, sur un grand nombre de points de la surface de nos continents, les traces incontestables d'anciens glaciers qui ont disparu.

» Mais déjà la recherche de la cause et des conséquences des faits démontrés, a donné lieu à de nombreuses discussions et à des hypothèses plus ou moins ingénieuses et divergentes. L'imagination n'a pu rester calme devant la preuve acquise que, non-seulement presque toutes les montagnes de l'Europe et du monde connu, mais encore une grande partie des vallées aujourd'hui habitées et cultivées ont été couvertes de glaces.

» Pour expliquer l'existence de celles-ci et ensuite leur disparition, combien de systèmes n'ont pas déjà été proposés! On a considéré comme nécessaire une période glaciaire, et l'on a désigné sous le nom de *terrains glaciaires*, ceux formés pendant cette période. On a cherché dans des circonstances astronomiques la cause du refroidissement supposé du globe; encore ici le séjour ou le passage de la terre dans un point de l'espace moins échauffé par le rayonnement des astres a joué un grand rôle; la diminution momentanée de la chaleur envoyée par le soleil par suite de l'extension de ses taches, etc., en a joué un autre.

» Beaucoup de personnes, sans adopter aucune de ces excentricités, pensent qu'au moins les phénomènes glaciaires mettront toujours en défaut la doctrine des *causes actuelles*.

» Bien loin d'avoir cette pensée, je crois, au contraire, que ces phénomènes bien étudiés fourniront une nouvelle preuve à l'appui de l'utilité de la marche rationnelle, qui consiste à procéder, dans les sciences d'observations, du connu à l'inconnu, et, pour l'histoire de la terre en particulier, à remonter de proche en proche, du présent au passé.

» Il est vrai que dans cette marche il ne faut pas négliger les circonstances secondaires et accessoires, et ne pas vouloir trouver *identité* où il ne peut y avoir qu'*analogie*.

» Je demande la permission de consigner ici ma pensée, à cet égard, en quelques mots; me réservant de la développer plus tard.

» Quelles sont les conditions nécessaires pour qu'un glacier s'établisse? 1° que l'eau qui tombe de l'atmosphère puisse persister sur le sol à l'état de neige et de glace; 2° que la température estivale ne fasse pas fondre toute la neige tombée pendant la saison froide. C'est la somme de ces restes annuels qui constitue et étend le glacier.

» D'un autre côté, les rapports de la température moyenne de l'hiver et de l'été restant les mêmes, il faut que la quantité d'évaporation soit pour ainsi dire fixe; car si celle-ci diminue, il tombera moins de pluie ou de neige sur les montagnes, il y aura en conséquence moins ou pas de résidu chaque année après la fonte, et les glaciers existants diminueront et disparaîtront même tout à fait.

» L'abaissement et l'élévation des montagnes doit encore entrer comme élément dans le problème à résoudre, et l'on sait que les montagnes peuvent devenir plus hautes par suite des dislocations du sol, ou s'abaisser par tassements ou dégradations.

» Maintenant on doit concevoir qne jusqu'à une époque donnée de la vie du globe sa température propre, jointe à l'action solaire, n'a pas permis à l'eau de rester gelée sur aucun point de sa surface. A une époque subséquente et déterminée par le degré de refroidissement de la masse planétaire, les glaciers sont devenus possibles partout où la quantité d'évaporation a donné lieu à une chute de neige plus abondante que celle qui pouvait être fondue par la chaleur climatérique moyenne de la localité; et, par conséquent aussi, le résidu annuel a été plus considérable dans les contrées humides que dans les contrées sèches. De cette manière on peut expliquer l'apparition, l'extension, la diminution et la disparition alternative des glaciers sur une surface du sol donnée, selon qu'elle sera successivement plus ou moins submergée et émergée.

» Faisons une application de ces considérations à l'Europe actuelle et au moment présent.

» Imaginons un affaissement du sol européen sur lui-même ou un plissement en grand qui abaisse le fond des bassins en faisant saillir les massifs qui les séparent, la mer rentrera dans la vallée de la Seine, dans celle de la Loire et de la Dordogne, l'Océan communiquera avec la Méditerranée qui couvrira les plaines de la Lombardie et s'étendra sur les rives de l'Italie, de l'Espagne et de l'Afrique; la grande vallée de la Suisse, celle du Danube,

toute la Belgique, la Hollande, le nord de l'Allemagne, la Pologne et la Russie enfin seront submergés.

» Les Alpes, les Pyrénées, les Cévennes, les Vosges, la forêt Noire, les Apennins, le centre de l'Allemagne deviendront des îles ou presqu'îles autour desquelles se fera une évaporation bien supérieure à celle qui a lieu aujourd'hui; alors il tombera plus d'eau et de neige en hiver et il en fondra moins en été, et d'autant moins que cette irruption des eaux rendra la température estivale de l'Europe moins extrême. Les glaciers des Alpes et des Pyrénées redeviendraient alors graduellement ce qu'ils ont été; il s'en formerait dans les Vosges, dans le Jura, l'Auvergne, les Cévennes, la Bretagne peut-être, qui continueraient à s'étendre jusqu'à ce qu'il arrive ce qui est arrivé effectivement à la fin de l'époque tertiaire, c'est-à-dire jusqu'à ce que toutes les parties du sol, dont je viens de supposer l'inondation, aient été successivement émergées.

» Il suffit d'un mot pour faire observer que l'explication que je cherche à donner de l'apparition de l'extension des glaciers, de leur diminution et disparition successives, ne s'applique, dans mon hypothèse, qu'à une grande localité, et que, dans un autre point de la surface de la terre, des effets opposés pourraient avoir lieu en même temps. Ainsi l'émersion de l'Europe pourrait coïncider avec l'inondation d'une partie des continents africains ou asiatiques; et dans ce cas des glaciers pourraient naître ou s'augmenter dans ces dernières contrées, tandis que ceux de l'Europe diminueraient d'étendue ou disparaîtraient. »

CHIMIE. — *Sur les acides ferri et ferri-mangani-tungstiques; par* M. AUG. LAURENT.

« Lorsqu'on fait fondre un mélange de nitre et de carbonate de potasse avec un excès de wolfram, on obtient une matière qui se dissout en partie dans l'eau bouillante et laisse déposer par le refroidissement un sel brun gommeux. Ce sel gommeux, traité par l'acide chlorhydrique, donne, par l'évaporation à chaud, de gros prismes à six pans réguliers, dont la composition peut se rapporter à un nouveau type qui serait $W^5O^{18}M^6$.

» Ce nouveau tungstate présente une composition et des propriétés fort singulières. Il renferme de l'oxyde ferrique, de la potasse, de l'acide tungstique et de l'eau, soit

$$W^5O^{18}K^2f^{\frac{4}{3}}H^{\frac{8}{3}} + 6Aq, \quad \text{ou} \quad W^5O^{17}K^2f^{\frac{4}{3}}H^{\frac{2}{3}} + 7Aq.$$

» Les acides concentrés n'en précipitent pas l'acide tungstique, et les alcalis n'en séparent pas l'oxyde ferrique. Le prussiate de potasse n'y détermine aucune coloration. Enfin, ce qui est plus étonnant, c'est que l'hydrogène sulfuré ne ramène pas l'oxyde ferrique à l'état d'oxyde ferreux; il en est de même du sulfure d'ammonium. Mais chauffe-t-on la dissolution de ce sel avec de la potasse ou de l'ammoniaque, alors il se précipite peu à peu du tungstate ferrique, et les acides y occasionnent un abondant précipité d'acide tungstique.

» Chauffé à 200 degrés, il perd 7 atomes d'eau, puis il se redissout immédiatement dans l'eau. Chauffé au rouge obscur, il perd 1 à 2 millièmes d'eau seulement et devient insoluble. Guidé par les idées que j'ai présentées sur la constitution des sels, j'ai pensé que celui-ci devait encore retenir à une température rouge 2 à 3 millièmes d'eau. Pour m'en assurer, j'ai chauffé, dans un tube étranglé, un mélange de litharge et de sel calciné. Une légère rosée s'est déposée dans l'étranglement, son poids était de 2 millièmes. Ainsi voilà un sel qui retient vers le rouge obscur 4 millièmes d'eau, et cette quantité si petite suffit pour lui donner des propriétés particulières qu'il perd totalement en perdant cette eau. Celle-ci correspond aux $H^{\frac{2}{3}}$ indiqués dans la formule.

» En arrivant ainsi, par la théorie, à des résultats qui sont sur la limite des erreurs d'observation, je ne saurais les donner avec trop de réserve. Car, dans de pareilles circonstances, il est à craindre que, malgré lui, l'observateur ne se laisse influencer par ses idées préconçues.

» Ce ferri-tungstate, traité par le bichlorure de platine et l'alcool, donne, après la séparation du chloroplatinate potassique, et l'évaporation à consistance sirupeuse, des cristaux d'acide ferri-tungstique.

» Avec la baryte et la potasse on obtient deux sels qui renferment :

Ferri-tungstate potassique...... $W^5 O^{18} f^{\frac{4}{3}} K^4 H^{\frac{2}{3}} + 7Aq$,

» » barytique....... $W^5 O^{18} f^{\frac{4}{3}} Ba^{\frac{14}{3}} + 3Aq$.

» Le ferri-tungstate d'ammoniaque calciné à la température rouge, puis traité par l'ammoniaque, donne une dissolution qui renferme du fer; mais la plus grande partie de l'acide ferri-tungstique se trouve transformée en acide tungstique ordinaire.

» Quand, après avoir traité le wolfram par l'eau régale, et lavé imparfaitement le résidu, on traite celui-ci par l'ammoniaque, on obtient une dissolu-

tion qui laisse d'abord déposer des cristaux de paratungstate ammonique (bi-tungstate ordinaire).

» L'eau mère, évaporée et traitée peu à peu par l'acide chlorhydrique, se prend en une bouillie d'aiguilles très-fines réunies en sphères.

» Ces aiguilles renferment de l'acide tungstique, de l'ammoniaque, de l'oxyde ferrique, de l'oxyde manganique et de l'eau; mais aucun réactif n'y décèle la présence de l'acide tungstique et des oxydes ferrique et manganique.

» Par l'ébullition avec les acides ou les alcalis ce ferri-mangani-tungstate est détruit, et l'on peut alors facilement y constater la présence de l'acide, du fer et du manganèse.

» Il est également décomposé par la dessiccation à 200 degrés, il se redissout alors facilement dans l'eau; mais, par l'évaporation, il donne un mélange de tables hexagonales d'un rose foncé et d'aiguilles blanches ou légèrement jaunâtres.

» Par le bichlorure de platine, on obtient un précipité de chloroplatinate ammonique, et la dissolution, évaporée à consistance sirupeuse, donne l'acide ferri-mangani-tungstique.

» Le sel ammonique paraît renfermer

$$W^5 O^{18} f^{\frac{4}{3}} Mn^{\frac{4}{3}} Am^{\frac{8}{3}} H^{\frac{2}{3}} + 9Aq.$$

» Il existe certainement un autre type ferri-tungstique, car j'ai dit plus haut que le wolfram, traité par le nitre et le carbonate de potasse, donnait un sel gommeux. Celui-ci, pouvant être soumis à l'ébullition, en présence du carbonate de potasse, sans déposer d'oxyde ferrique, doit appartenir à un type autre que celui auquel il donne naissance, sous l'influence des acides. »

CHIMIE. — *Note sur le dulcose; par* M. AUG. LAURENT.

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, il y a quelques mois, un Mémoire sur une nouvelle espèce de sucre que j'ai nommée *dulcose* et à laquelle j'ai attribué la formule

$$C^{14} H^{28} O^{12} + 3 Aq,$$

ce qui en fait un homologue du glucose.

» Dans la dernière séance, M. Jacquelain a déposé un Mémoire sur le même sujet, en donnant au dulcose la formule

$$C^{10} H^{24} O^{10}.$$

» M. Jacquelain ayant, par inadvertance, comparé ses résultats avec mon calcul du dulcose supposé anhydre, et y ayant trouvé de trop grandes différences, m'a fait remettre un échantillon très-pur de dulcose, en m'engageant à en répéter l'analyse.

» Voici mes nouvelles expériences; je mets en regard celles de M. Jacquelain et les deux calculs théoriques.

	Laurent.				Jacquelain.	
	Calculé.	Trouvé.			Calculé.	Trouvé.
C^{14}....	39,62	39,2	39,2	C^{10}....	39,47	39,7
H^{32}....	7,55	7,65	7,57	H^{24}....	7,90	7,7
O^{14}....	52,83			O^{10}....	52,63	
	100,00				100,00	

» Les analyses de M. Jacquelain s'accordent parfaitement avec la formule que je propose,

$$C^{14} H^{28} O^{12} + 2 Aq.$$

Si sa formule était exacte, il faudrait admettre que dans les dix analyses que nous avons faites, nous avons constamment obtenu 2 à 3 millièmes d'hydrogène de moins que le calcul, c'est-à-dire le contraire de ce qui arrive dans toutes les analyses.

» En tous cas, comme les résultats théoriques sont très-rapprochés, il y a un moyen très-simple de connaître la vérité, c'est de déterminer le poids atomique du dulcose.

» Je l'ai fait, en analysant la combinaison barytique qui cristallise très-bien et renferme

$$C^{14} H^{28} Ba^{4} O^{12} + 14 Aq.$$

Si M. Jacquelain veut répéter cette expérience, j'espère qu'il confirmera les résultats que j'ai obtenus. »

RAPPORTS.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Conclusions du Rapport sur un Mémoire de* M. DE SANDOUVILLE, *relatif aux mesures administratives à prendre dans le but d'empêcher la propagation des maladies vénériennes.*

(Commissaires, MM. Velpeau, Lallemand rapporteur.)

« La Commission que vous avez chargée d'examiner la communication du Dr Sandouville, pense que les mesures proposées sont rationnelles,

conformes à celles qui ont été, jusqu'à présent, adoptées dans le même but; qu'elles en seraient le complément, et peuvent être recommandées avec confiance aux Ministres du Commerce et de la Guerre pour en poursuivre l'application. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉDECINE. — *Conclusions du Rapport sur une Note de* M. **Demeaux**, *relative à un mode d'altération de la matière séminale.*

(Commissaires, MM. Velpeau, Lallemand rapporteur.)

« La Commission que vous avez chargée d'examiner la Note de M. Demeaux, pense que ces recherches sont d'une importance réelle, sous bien des rapports, et propose à l'Académie de remercier l'auteur et de l'engager à continuer les recherches qu'il annonce comme devant faire l'objet de nouvelles communications. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la réflexion par les liquides; par* M. **Jamin**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section de Physique générale.)

« J'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un premier Mémoire sur la réflexion de la lumière par les corps transparents solides. Il démontrait que ces corps polarisent incomplétement et elliptiquement la lumière. Ces résultats pouvaient recevoir une interprétation qui en aurait notablement diminué l'importance.

» Il est évident, en effet, que les actions mécaniques exercées sur les substances solides quand on les polit, doivent placer ces corps dans un état de constitution très-particulier, et faire varier leur élasticité depuis la surface mathématique qui les termine jusqu'à une certaine profondeur dans leur intérieur. On pouvait donc les considérer comme terminés par une superposition de couches minces parallèles, dont les indices sont variables, et on devait craindre que la réflexion de la lumière s'effectuât, non pas seulement sur la simple surface de séparation, mais aussi au passage de l'une à l'autre de ces couches minces; or la conséquence forcée d'une pareille action serait l'existence d'une polarisation incomplète et d'une interférence entre les rayons

élémentaires réfléchis : et si cette objection est fondée, les lois que j'avais signalées, quoique représentant les phénomènes, auraient dû être attribuées à un équilibre forcé déterminé par le polissage, et ne pas se vérifier dans le cas où l'élasticité des substances serait naturellement réglée par la seule influence des forces moléculaires: dès lors ces phénomènes, tout curieux qu'ils pouvaient paraître, auraient pu être considérés comme des aberrations dues à des causes d'erreurs que l'on n'aurait pas éliminées.

» A la vérité, l'on pouvait diminuer, sinon détruire l'objection, en rappelant que j'avais opéré sur quelques substances solides qui avaient été polies sans pression en les frottant contre un plan de verre humide, ou sur des cristaux, en utilisant les faces naturelles et les plans de clivage, et que j'avais toujours remarqué les mêmes actions. J'avais, en outre, signalé cette triple circonstance de réflexion positive, rectiligne ou négative, montré qu'elle paraissait être en rapport avec la valeur plus ou moins grande de l'indice, et n'avoir aucune relation avec la nature du poli.

» Mais pour enlever tous les doutes que l'on pourrait avoir conservés, j'ai cru devoir, comme argument décisif, aborder une étude nouvelle, celle de la réflexion sur les liquides; on verra se reproduire les mêmes actions sans pouvoir les attribuer à une constitution moléculaire anormale.

» Quand on fait réfléchir sur un liquide, sous l'incidence de polarisation, un faisceau polarisé perpendiculairement au plan d'incidence, il ne s'éteint jamais complétement, mais il atteint une valeur minima (K^2), toujours en rapport avec l'intensité du faisceau incident; il n'y a donc pas d'angle de polarisation complète, mais une incidence de polarisation maxima.

» Outre cette première modification à apporter aux lois de la réflexion, il en existe une autre plus importante, en ce qu'elle change entièrement le mode de vibration du rayon; elle consiste dans l'existence d'une anomalie ou différence de phase entre les deux composantes principales du mouvement réfléchi, elle prend les valeurs $\frac{\lambda}{2}$, $\frac{3\lambda}{4}$, λ sous les incidences normale, principale et rasante.

» Cette variation de l'anomalie se fait d'une manière continue, mais non uniforme. Quand l'incidence augmente ou diminue à partir de 0 ou de 90 degrés, l'anomalie conserve sensiblement sa valeur primitive jusqu'à deux limites d'incidence, l'une supérieure, l'autre inférieure à l'incidence principale, après quoi elle éprouve une variation dont la vitesse augmente jusqu'à cette incidence principale. Il suit de là que si un rayon incident a été

polarisé dans un azimut quelconque, il vibre elliptiquement ou rectilignement après la réflexion, suivant que les incidences sont ou ne sont pas comprises entre ces limites.

» Entre ces deux ordres de phénomènes de nature différente, il existe d'ailleurs une relation expérimentale facile à constater. Les limites qui séparent les incidences où commence et finit la polarisation elliptique, s'éloignent ou se rapprochent quand K augmente ou diminue; elles se confondent quand il est nul. Alors l'anomalie passe brusquement de $\frac{\lambda}{2}$ à λ. Il n'y a plus de vibration elliptique, et l'on retombe dans le cas des formules de Fresnel.

» En étudiant un grand nombre de substances, j'ai reconnu qu'elles offrent deux cas distincts; elles s'accordent à montrer une anomalie passant numériquement par les mêmes valeurs, mais elles se différencient par le signe de cette anomalie qui peut être positive on négative, suivant que la vibration polarisée dans le plan d'incidence est en avance ou en retard sur la vibration normale.

» Il est jusqu'à présent impossible de constater une relation entre la valeur du coefficient K et l'indice de réfraction, tout porte à croire, au contraire, que ces deux constantes sont indépendantes l'une de l'autre; mais, à défaut de lois précises, on peut remarquer généralement qu'en classant les liquides suivant l'ordre décroissant de leurs indices, ils ont d'abord une anomalie positive, comprise entre des limites qui se rapprochent jusqu'à se confondre, puis une anomalie négative qui s'observe entre des limites d'incidence de plus en plus éloignées.

» Les résultats de toutes mes mesures sont parfaitement d'accord avec les formules de M. Cauchy.

» J'ai complété ce travail par quelques expériences entreprises, d'après le conseil de M. Cauchy, sur la réflexion à la surface de séparation de deux corps quelconques, doués tous deux de la polarisation elliptique. La théorie indiquait que les coefficients d'ellipticité devaient se retrancher. Mes expériences ont été exécutées en superposant à une lame de verre, de l'eau, du sesquichlorure de fer dissous ou de l'essence de lavande : ces cas ont confirmé la théorie; ou bien en plaçant sur l'eau des huiles grasses et essentielles : mais j'ai obtenu alors des phénomènes entièrement opposés, par le sens et l'intensité, à ceux que M. Cauchy avait annoncés. Ce point demandera de nouvelles recherches que j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur l'organisation du système vasculaire de la Sangsue médicinale et de l'Aulostome vorace, pour servir à l'histoire des mouvements du sang dans les Hirudinées bdelliennes; par* M. **Pierre Gratiolet**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Valenciennes, Duvernoy.)

« Les principaux résultats de ces recherches sont les suivants :

» Les vaisseaux latéraux, dont les parois sont très-musculaires, sont les principaux organes de l'impulsion du sang; ils se contractent alternativement, ainsi que l'ont très-bien vu MM. Dugès, Weber et Muller, et le sang qui les parcourt se meut circulairement, tantôt dans un sens, tantôt en sens opposé.

» Les branches que ces vaisseaux fournissent sont de deux ordres :

» *A*. Les unes sont destinées à la peau, et se ramifient dans les réseaux respiratoires : elles ne s'anastomosent jamais avec celles du côté opposé. Avant de donner leurs ramifications les plus déliées, elles forment sous la peau un énorme réseau variqueux, qu'on a jusqu'à présent considéré comme un plexus de vaisseaux hépatiques, mais qui est bien positivement un entrelacement de vaisseaux sanguins.

» *B*. Les autres branches sont destinées à l'intestin grêle et à sa valvule spirale, aux testicules, aux appareils copulateurs, enfin aux anses et aux vésicules mucipares.

» Toutes ces branches naissent de branches ou de grandes arcades qui établissent une libre anastomose entre les deux vaisseaux latéraux.

» Ces faits ont, relativement à la circulation du sang, une grande importance. En effet, les arcades dont nous venons de parler étant constamment, dans un sens ou dans l'autre, parcourues par le sang que met en mouvement la contraction des vaisseaux latéraux, ces vaisseaux jouent évidemment, à l'égard des vaisseaux qui en proviennent, le rôle de deux pompes foulantes dont le jeu serait alternatif. Ainsi, le sang tend à passer continuellement des vaisseaux latéraux dans les réseaux capillaires de l'intestinule et des glandes, d'où il est ramené vers les surfaces pulmonaires par les deux vaisseaux médians, c'est-à-dire par le vaisseau dorsal et le vaisseau ventral, et par un assez grand nombre de petites veines.

» Or ce courant sanguin, dont le sens est constant, ne peut être refoulé par les courants des branches cutanées des vaisseaux latéraux, leur force impulsive s'anéantissant dans les grands plexus variqueux qu'elles forment sous la peau, et qui la doublent dans toute son étendue.

» Les conséquences de ces faits sont faciles à résumer. Le sang *oscille* sous l'influence de contractions alternatives, d'un réseau pulmonaire à l'autre. Il *circule* dans le principal organe de l'absorption intestinale, dans les testicules et dans les glandes mucipares.

» Cette circulation, très-différente de celle que M. Dugès admettait dans les prétendues vésicules pulmonaires, montre combien les moyens que la nature emploie varient. Ici, elle détermine le cours du sang à l'aide de soupapes et de valvules; ailleurs, elle parvient au même but, en faisant prédominer certains courants sanguins sur les autres. L'étude de la circulation dans le système veineux des reptiles, qui est, comme on sait, dépourvu de valvules, pourrait donner lieu à des considérations du même ordre. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur la transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière; par* M. **Brown-Séquard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Serres.)

« Tout le monde admet aujourd'hui que la transmission des impressions reçues par une moitié latérale du corps s'opère, en totalité, par la moitié latérale correspondante de la moelle épinière. Nous avons trouvé, au contraire, que la transmission se fait principalement d'une manière croisée, c'est-à-dire que la moitié droite de la moelle transmet, en très-grande partie, les impressions reçues par la moitié gauche du corps, et *vice versâ*.

» Par suite de l'opinion d'après laquelle la moelle épinière transmet les impressions en ligne directe, on a dû chercher ailleurs que dans cet organe la cause du croisement de l'hémiplégie dans les maladies du cerveau, et l'on s'est efforcé de trouver cette cause dans l'un des entre-croisements que l'on voit à la moelle allongée, à la protubérance et au devant d'elle. En démontrant que la majorité des fibres sensitives du tronc et des membres doivent s'entre-croiser dans toute la longueur de la moelle épinière elle-même, nos expériences donnent une solution nouvelle et très-simple au problème de l'hémiplégie croisée du sentiment.

» Voici quels sont les faits principaux qui nous ont conduit à admettre l'existence d'un entre-croisement des fibres sensitives dans la moelle épinière. Après avoir coupé transversalement, sur un mammifère, une moitié latérale de la moelle épinière, à la hauteur de la dixième vertèbre costale, nous avons parfaitement constaté : 1° que le membre postérieur, du côté de la section de la moelle, est non-seulement très-sensible, mais qu'il paraît manifestement plus sensible qu'à l'état normal; 2° que le membre postérieur de l'autre côté est notablement moins sensible qu'à l'état normal.

» Lorsqu'au lieu d'opérer l'hémisection de la moelle à la région costale, on la pratique au niveau de la troisième vertèbre cervicale, on trouve que les deux membres du côté de la section paraissent plus sensibles qu'à l'état normal, tandis que les deux autres le sont beaucoup moins.

» Si l'on fait plusieurs sections complètes d'une même moitié latérale de la moelle, on trouve que la sensibilité subsiste inaltérée du côté coupé, et qu'elle est presque nulle du côté opposé.

» Nous possédons en ce moment trois cochons d'Inde qui survivent depuis plus de quatre mois à une hémisection de la moelle, à la hauteur de la dixième ou de la onzième vertèbre costale, et chez lesquels on constate encore une différence notable dans la sensibilité des deux membres postérieurs, celui du côté de la section étant toujours bien plus sensible que l'autre.

» Pour s'expliquer l'hémiplégie croisée du sentiment dans les maladies du cerveau, on a supposé que les fibres sensitives des diverses parties du corps devaient s'entre-croiser dans les centres nerveux. On sait quel désaccord existe dans la science à l'égard du lieu où s'opérerait cet entre-croisement. Quelques auteurs se contentent de désigner, en bloc, la moelle allongée, la protubérance et les parties qui l'avoisinent où l'on trouve des entre-croisements. D'autres, plus hardis, ont indiqué des parties restreintes, comme étant le siége spécial de l'entre-croisement des fibres sensitives. Pour Ch. Bell, c'est à la face postérieure de la moelle allongée, dans une grande partie de l'étendue du quatrième ventricule; pour M. Longet, c'est à l'endroit où s'entre-croisent les *processus cerebelli ad testes*, au niveau du bord antéro-supérieur de la protubérance.

» Il résulte de mes expériences que c'est surtout dans la moelle épinière que les fibres sensitives s'entre-croisent, et que s'il en existe qui, venues des membres, montent jusqu'à l'encéphale pour y faire leur entre-croisement, elles doivent être en petit nombre.

» Nos expériences ont été faites sur des mammifères d'espèces diverses : le lapin, le mouton, le chien et le cochon d'Inde.

» Pour reconnaître l'existence et apprécier l'énergie de la sensibilité, nous avons fait usage de toutes sortes d'excitations : pincement, piqûre, galvanisation, et enfin brûlure par le feu ou par un acide minéral concentré.

» Notre expérience fondamentale a eu pour temoins un très-grand nombre de personnes, parmi lesquelles se trouvent M. Rayer, M. Lallemand et M. Magendie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Mémoire sur le sulfure d'azote; par* MM. **J.-M. Fordos** *et* **A. Gélis.** (Extrait.)

« M. Soubeiran a attribué au sulfure d'azote la formule S^3Az, et c'est principalement sur l'action que l'eau exercerait sur ce composé, à la température de l'ébullition, qu'il s'est appuyé pour en établir la formule.

» Or, dans cette réaction, 3 équivalents d'eau seraient fixés; rien ne se dégagerait, et il résulterait de cette fixation un sel qui aurait pour formule S^3O^3, AzH^3, Aq, c'est-à-dire un sesquihyposulfite d'ammoniaque.

» Cette assertion a suffi pour nous faire douter de l'exactitude de l'observation; car, dans l'état actuel de la question, on ne connaît que des hyposulfites neutres, de la formule S^2O^2, MO, et nous croyons utile de rappeler que, dans tous les cas où l'on avait cru reconnaître des hyposulfites d'une formule différente, un examen plus approfondi nous a toujours fait découvrir des erreurs d'expérience.

» Il nous sembla donc, tout d'abord, que l'étude de l'action de l'eau sur le sulfure d'azote devait être reprise, et nous nous occupions de cette recherche, lorsque M. Aug. Laurent publia, dans la *Revue scientifique*, ses idées sur la constitution des composés ammoniacaux. Dans ce Mémoire, il admit que la formule du composé désigné sous le nom de *sulfure d'azote*, devait être changée, que ce corps devait contenir de l'hydrogène et être représenté par S^2HAz, et que, par conséquent, il n'était pas un sulfure d'azote.

» Les résultats que nous avions déjà obtenus, bien que contraires à ceux de M. Soubeiran, ne nous permettaient pas d'adopter la formule nouvelle; cependant, comme les assertions de M. Aug. Laurent étaient appuyées sur quelques expériences, nous avons cru devoir recommencer toutes les nôtres; et maintenant, certains de l'exactitude de nos premiers résultats, nous nous décidons à les publier.

» Lorsqu'on fait réagir le gaz ammoniac sur le perchlorure de soufre, ces deux matières éprouvent une série de transformations sur lesquelles le défaut d'espace ne nous permet pas de nous arrêter ici, et l'on obtient, en définitive, une poussière d'un jaune pur, que M. Soubeiran a considéré, à tort, comme une substance unique, et qu'il a désignée sous le nom de *chlorure de soufre biammoniacal*.

» Cette poussière, dont nous avons pu retirer, à l'aide de dissolvants, jusqu'à cinq substances, fournit à la fois, lorsqu'on la traite par le sulfure de carbone, du soufre et un produit d'un beau jaune orangé. En la lavant à plusieurs reprises et à froid, avec de petites quantités de sulfure de carbone, on dissout tout le soufre, et en traitant la masse, ainsi débarrassée de soufre, par le même liquide bouillant, jusqu'à ce qu'elle ne le colore plus, on enlève toute la matière orangée, que la liqueur abandonne ensuite, sous forme de cristaux, en s'évaporant.

» C'est évidemment cette substance, plus ou moins impure, qui a été étudiée par M. Soubeiran sous le nom de *sulfure d'azote*, car elle possède la plupart des propriétés qui ont été indiquées par ce chimiste.

» Le sulfure d'azote, à l'état de pureté, se présente sous la forme de prismes rhomboïdaux transparents, dont la poudre est d'un jaune doré des plus vifs; mais cette poudre ne doit pas être préparée sans précautions, car un léger choc de cette poudre sur un corps dur suffit pour déterminer une vive détonation. 5 centigrammes de sulfure d'azote, placés dans un mortier d'agate et frappés avec le pilon, ont fait entendre un bruit semblable à celui d'un coup de fusil, et le pilon et le mortier ont été brisés en plusieurs fragments.

» Lorsqu'on touche le sulfure d'azote avec un corps en ignition, il fuse sans détoner. Chauffé au bain d'huile, dans un tube fermé par un bout, il se détruit avec explosion vers 157 degrés, en dégageant de l'azote, du soufre et des traces de la substance indécomposée.

» Le sulfure d'azote réduit en poudre a une légère odeur; il acquiert à un haut degré, par le frottement, la propriété d'adhérer au verre et au papier.

» Son action sur les muqueuses est des plus irritantes.

» L'eau le mouille à peine et ne le dissout pas; l'alcool, l'éther, l'esprit-de-bois et l'essence de térébenthine en dissolvent de petites quantités; mais son meilleur dissolvant est le sulfure de carbone.

» Le sulfure d'azote n'est cependant pas absolument sans action sur le sulfure de carbone; mais cette action ne se produit qu'avec lenteur et exige beaucoup de temps pour être complète. Toutefois elle est des plus remarquables. Nous avons vu des dissolutions de sulfure d'azote dans le sulfure de carbone, se décolorer complétement au bout de quelques mois, et nous avons reconnu, dans les produits, du soufre, de l'acide sulfocyanhydrique et un dépôt jaune doré qui avait l'apparence de la matière, peu connue,

désignée par les chimistes sous les noms de *sulfocyanogène* ou de *cyanoxysulfide*.

» L'analyse que nous avons faite de cette substance ne conduisait à aucune des formules attribuées à ce corps; mais, comme on ne possède aucune donnée bien positive sur la composition du sulfocyanogène, nous nous proposons d'étudier comparativement les deux corps aussitôt que nous aurons pu en obtenir une quantité suffisante.

» *Analyse du sulfure d'azote.* — Nous avons mis tous nos soins à la recherche de l'hydrogène, et, dans toutes les expériences, on a employé des quantités considérables de la matière, afin de diminuer autant que possible les chances d'erreur.

Premier dosage ...	$0^{gr},5$ de sulfure d'azote ont fourni $0^{gr},015$ d'eau.
Deuxième dosage. .	$0^{gr},5$ de sulfure d'azote ont fourni $0^{gr},045$
Trosième dosage...	$1^{gr},0$ de sulfure d'azote a fourni $0^{gr},004$

» Ces résultats, surtout le dernier, prouvent suffisamment que le corps examiné ne contient pas d'hydrogène et que, par conséquent, la formule admise par M. Aug. Laurent doit être rejetée.

» Nous ajouterons que la formule S^2 Az H, qui avait été proposée par ce chimiste pour le sulfure d'azote, paraît appartenir à une autre substance.

» Maintenant que nous avons prouvé que le composé qui nous occupe ne contient pas d'hydrogène, et que, par conséquent, il est bien un sulfure d'azote, il nous sera facile de démontrer que ce sulfure d'azote n'a pas la composition indiquée par M. Soubeiran. La formule de ce chimiste exigerait 77,32 pour 100 de soufre et 22,68 d'azote.

» Les nombres que nous avons obtenus sont loin d'être les mêmes et correspondent à la formule

$$S^2 \text{Az}$$

comme l'indique le tableau suivant :

	Calculé.	Trouvé.	Trouvé.	Trouvé.	Trouvé.
Soufre...	69,56	69,47	68,83	69,95	69,06
Azote. ..	30,44	30,38	31,01	30,50	»
	100,00				

» Ces résulta s sont encore confirmés par l'étude que nous avons faite de l'action de l'eau et des alcalis sur ce corps.

» Suivant M. Soubeiran, l'eau froide agit lentement sur le sulfure d'azote;

elle le change en hyposulfite d'ammoniaque; si l'on opère à chaud, la décomposition se fait très-promptement, et le sel contient une proportion d'ammoniaque pour une proportion et demie d'acide hyposulfureux.

» Suivant le même chimiste, les dissolutions alcalines activent la transformation du sulfure d'azote en ammoniaque et en acide hyposulfureux.

» Ces diverses assertions ne sauraient être admises.

» En effet, la décomposition par l'eau, telle que l'indique M. Soubeiran, se représenterait par la formule

$$S^3 Az + 4 HO = S^3 O^3, Az H^3, HO.$$

Or, dans cette réaction, en supposant la formule du sulfure d'azote $S^3 Az$ exacte, ce qui n'est pas, aucun gaz ne se dégagerait; tandis qu'il est très-facile de constater que dans cette réaction il se dégage de l'ammoniaque.

» On observe également que la liqueur possède tous les caractères d'un mélange d'acide hyposulfureux et d'un acide de la série thionique.

» L'analyse des produits a fait voir que la réaction de l'eau sur le sulfure d'azote devait être représentée par l'équation suivante :

$$4 (S^2 Az) + 9 (HO) + Aq = S^2 O^2, Az H^3, Aq + 2 (S^3 O^5, H^3 Az, Aq) + H^3 Az.$$

» Cette formule rend compte de tous les phénomènes observés, et son exactitude est mise hors de doute par la réaction de la potasse sur le sulfure d'azote, qui peut se représenter ainsi,

$$2 (S^2 Az) + 3 (KO) + 6 (HO) = S^2 O^2, KO + 2 (SO^2, KO) + 2 (Az H^3).$$

» Il se fait un hyposulfite et un sulfite dans des proportions telles que chacun des deux sels contient une quantité égale de soufre.

» Ces produits sont dus évidemment à deux réactions; à celle de l'eau sur la surface d'azote, et à celle de la potasse sur l'acide trithionique provenant de la première réaction. On sait que cet acide est dédoublé par les alcalis en sulfite et en hyposulfite,

$$2 (S^3 O^5) + 5 (KO) = S^2 O^2 KO + 4 (SO^2 KO). »$$

MÉDECINE. — *De l'emploi des douches froides excitantes contre le tempérament lymphatique, la chlorose et l'anémie;* par M. le Dr **Louis Fleury.**

« Dans les recherches que je poursuis depuis plusieurs années, je me suis efforcé de mettre en évidence l'importance du rôle joué par le système ca-

pillaire, dans l'accomplissement des phénomènes physiologiques et pathologiques; c'est au même but que concourt le nouveau travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, et qui peut être résumé de la manière suivante :

» 1°. Les douches froides excitantes doivent être placées au premier rang des agents appartenant à la médication reconstituante, en raison de l'action qu'elles exercent sur la circulation capillaire, et consécutivement sur la composition du sang, la calorification, la nutrition et l'innervation.

» 2°. Plus rapidement et plus sûrement que tous les agents hygiéniques et pharmaceutiques connus, elles modifient le tempérament lymphatique et lui substituent un tempérament sanguin acquis. Cette heureuse influence paraît devoir être attribuée à une double action, l'une s'exerçant sur la nutrition et la composition du sang, l'autre sur les vaisseaux capillaires eux-mêmes, dont les propriétés vitales et la contractilité sont excitées de manière à faire pénétrer des globules sanguins dans des vaisseaux qui auparavant ne donnaient entrée qu'à du sérum. Neuf enfants âgés de trois à douze ans, offrant tous les caractères du tempérament lymphatique le plus prononcé, ont été soumis à cette médication; tous ont été notablement modifiés au bout de trois mois de traitement, et ceux qui l'ont suivi pendant deux années ont été complétement transformés, de façon à ce qu'un tempérament acquis franchement sanguin, ait pris la place du tempérament lymphatique. Les douches froides ont exercé, en même temps, une influence très-favorable sur le développement du corps et du système musculaire, ainsi que sur l'établissement de la menstruation.

» 3°. Cinq jeunes filles, âgées de dix-huit à vingt-deux ans, affectées depuis plusieurs années de chlorose confirmée, grave, rebelle, ayant résisté aux préparations ferrugineuses et à tous les modificateurs hygiéniques et pharmaceutiques connus, ont été soumises à l'action des douches froides. Toutes ont guéri, la duré du traitement ayant été de sept mois au maximum, de deux mois au minimum, et de quatre mois et demi en moyenne. L'effet de la médication a été constamment le même, et s'est manifesté d'abord sur les appareils digestif et musculaire (rétablissement de l'appétit et des forces, disparition de la dyspepsie), puis sur le système nerveux (disparition des accidents nerveux, névralgie, céphalalgie, etc.), et enfin sur le sang et la circulation (disparition des palpitations, des bruits de souffle, du teint chlorotique, etc.). Ces faits jettent une vive lumière sur la pathogénie de la chlorose, sur le mode d'action du fer, et justifient ces paroles de M. Gerdy : « Le sang se fait dans les capillaires généraux de tous les organes. »

» 4°. L'anémie idiopathique et celle des convalescents disparaissent rapidement sous l'influence des douches froides, en raison de l'action que celles-ci exercent sur la digestion, la nutrition et le système musculaire; action qui favorise mieux que tout autre agent thérapeutique la reconstitution du sang.

» 5°. Dans les anémies symptomatiques liées à certaines affections de l'utérus (déplacement et engorgement), aux névralgies anciennes et rebelles, à certaines névroses, à une hypertrophie du foie ou de la rate, à la cachexie paludéenne, à une phlegmasie chronique des organes digestifs, etc., les douches froides exercent une double action curative, en guérissant simultanément, et souvent l'un par l'autre, les deux états pathologiques.

» 6°. Dans l'anémie accompagnée d'hémorragies abondantes et répétées, les douches froides exercent également une double action fort remarquable; en opérant la reconstitution du sang, en combattant les congestions organiques, elles diminuent ou arrêtent les hémorragies qui, après avoir produit l'anémie, sont à leur tour favorisées par elle; et l'on parvient ainsi à échapper au cercle vicieux qui se présente si souvent dans la pratique. L'action hémostatique des douches froides se manifeste même dans des cas où les hémorragies sont liées à une lésion du solide sur laquelle la médication n'a aucune prise. C'est ainsi que chez une malade bien connue de plusieurs des Membres les plus illustres de l'Académie, et réduite au dernier degré de l'anémie par des métrorragies mensuelles liées à la présence d'un polype inséré sur le col utérin, les douches froides ont arrêté les hémorragies et fait disparaître l'anémie avant que j'eusse enlevé le polype; c'est ainsi que chez plusieurs autres malades, elles ont notablement diminué ou même arrêté des hémorragies mensuelles liées à une tumeur de l'ovaire.

» 7°. Dans l'anémie liée à une affection curable, mais sur laquelle les douches froides n'ont aucune prise, celles-ci rendent encore d'importants services au praticien, en améliorant l'état général du malade, et en rendant ainsi plus faciles le traitement et la guérison de l'affection primitive.

» 8°. Dans l'anémie liée à une affection incurable, les douches froides sont souvent très-utiles; elles ont notablement amélioré l'état général de plusieurs malades atteints d'emphysème pulmonaire, d'une affection organique du cœur, de cancer, de tumeurs abdominales, etc. »

HYDRAULIQUE. — *Nouveau Mémoire sur le barrage hydropneumatique, et sur l'application perfectionnée de son principe aux roues et aux turbines; pr* M. **L.-D. Girard.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Commission précédemment nommée pour le Mémoire de M. Girard.)

« **1.** Nous présentons dans ce Mémoire un nouveau dispositif de barrage hydropneumatique surmonté d'un barrage mobile; le premier jouant ainsi le rôle d'un barrage fixe, mais ayant l'avantage de pouvoir être ouvert, dans les crues, par la simple manœuvre d'une vanne ou d'un robinet.

» **2.** Après avoir rappelé les résultats consignés dans nos précédentes communications sur l'hydropneumatisation des turbines, des roues à aubes courbes de M. Poncelet et des roues de côté, nous reprenons l'étude de ces dernières roues, nous montrons qu'en disposant l'appareil de manière à pouvoir, suivant les cas, aspirer l'air de l'enveloppe, ou y refouler de l'air pris au dehors, on arrive à maintenir les niveaux intérieurs, au-dessus ou au-dessous de ce qu'ils sont dans la rivière; le premier cas se rapportant à la situation des basses eaux et le second à celle des hautes eaux. Joignant à cette disposition celle d'un radier mobile d'aval susceptible d'utiliser, dans tous les cas, par le ressaut, la force vive de l'eau qui quitte la roue, nous faisons sortir de cette combinaison tout un nouveau système de roues hydropneumatiques, soit de côté, soit en dessus, soit enfin en dessous, douées des propriétés remarquables qui suivent.

» A. Réalisation du maximum de rendement, aussi bien avec des niveaux variables qu'avec des niveaux constants.

» B. Possibilité de cette réalisation avec de grandes vitesses de roues, soit constantes, soit variables, selon ce que réclame la nature du travail industriel à effectuer.

» C. Facilité de donner à ces roues à grande vitesse de faibles diamètres, en raison de ce qu'on est maître de créer, dans l'intérieur de l'enveloppe, des niveaux artificiels en rapport avec la vitesse de la roue et le volume d'eau qu'elle dépense actuellement, et indépendants des niveaux réels extérieurs.

» D. Grandes vitesses angulaires résultant à la fois du petit diamètre des roues et de la vitesse considérable de leurs aubes ou augets; conséquemment, une grande simplification des transmissions de mouvement, ce qui procure à ces nouvelles roues l'un des principaux avantages jusqu'ici propres aux turbines.

» E. Réduction de la largeur des roues à force égale. Cet avantage, dû à leur grande vitesse, qui leur permet de débiter beaucoup d'eau, est remarquable surtout dans la nouvelle roue en dessus, à cause de la facilité que présente l'évacuation de l'air.

» F. Enfin, économie d'établissement dans les roues et leurs transmissions de mouvement, due aux propriétés B, C, D, E; économie qui, compensant, et au delà, les frais de l'enveloppe et de ses accessoires, permet dès lors de faire cette enveloppe en métal, pour en assurer l'imperméabilité.

» 3. Nous considérons aussi l'application du barrage hydropneumatique à une roue existante, située sur un cours d'eau très-variable et assujettie à de grandes variations de force et de vitesse (roue du laminoir de Tilff près Liége, appartenant à la Société de la Vieille-Montagne). Nous montrons que, sans modifier en rien cette roue, ni les conditions du travail au laminoir, mais en adaptant l'appareil hydropneumatique mentionné plus haut, on arrive à augmenter considérablement l'effet utile, et à le maintenir malgré les variations de chute, de volume et de vitesse de roue imposées par le programme.

» 4. Enfin, nous examinons successivement plusieurs objections déjà faites au nouveau système, touchant:

» 1°. Le mode de régulation de l'appareil, à l'effet d'assurer, dans chaque cas, la réalisation des conditions théoriques;

» 2°. La force plus ou moins considérable qui serait requise pour la pompe pneumatique, si cette pompe avait à subvenir, soit à un entraînement mécanique de l'air de l'enveloppe par le courant d'eau, soit à une absorption ou à un dégagement d'air par l'eau, suivant que la pression à l'intérieur de l'enveloppe serait plus grande ou plus petite que celle de l'air atmosphérique.

» Nous montrons que ces objections ou ne sont pas fondées, ou peuvent être annulées par des dispositifs très-simples (notamment par la récolte de l'air entraîné mécaniquement par l'eau). »

GÉOLOGIE. — *Note sur l'époque d'apparition des glaciers dans l'Europe centrale; par* M. Ed. Collomb. (Extrait par l'auteur.)

« Dans une de ses dernières communications à l'Académie, M. Constant Prevost termine ses observations relatives à la doctrine des *causes actuelles* par ces mots : « On peut encore supposer que les glaces polaires et les gla-

» ciers des montagnes constituent un phénomène nouveau qui n'a commencé » à se manifester qu'à un certain degré de refroidissement de la terre, etc. » (*Comptes rendus*, tome XXXI, page 503.)

» M. Ed. Collomb signale, à l'appui de cette manière de voir, des faits qu'il a eu l'occasion d'observer dans les Alpes, dans les Vosges et en Alsace dans la plaine du Rhin.

» D'après ces faits, les glaciers et les glaces flottantes n'ont pas existé à toutes les époques géologiques; ils ont eu leur commencement, puis leur maximum de développement, ensuite ils ont rétrogradé dans les limites que nous leur connaissons aujourd'hui. C'est leur moment d'apparition dans l'Europe centrale que M. Ed. Collomb s'est proposé de rechercher.

» Suivant lui, les traces laissées par les glaciers et les glaces flottantes à la surface du sol ne remontent pas au delà des terrains tertiaires récents, qui contiennent les ossements des grands pachydermes; elles marquent probablement le dernier terme de la série des temps géologiques, ou le commencement de l'ère moderne.

» Ces traces sont de deux sortes : les unes se voient dans les montagnes, sur les lieux mêmes qui ont été autrefois occupés par les anciens glaciers (*roches polies, moraines*); les autres ne sont qu'une conséquence du même phénomène; elles ne se retrouvent qu'à une distance plus ou moins grande, dans les plaines qui entourent les régions élevées occupées par les glaciers (*gravier, cailloux arrondis, striés, blocs erratiques, limon*).

» Ces divers effets d'une même cause sont évidemment synchroniques.

» Il est facile d'étudier les derniers dans la grande vallée du Rhin, entre Bâle et Mayence, sur une étendue d'environ 100 lieues de long sur 10 à 12 de large.

» Les dépôts qui occupent la vallée et comblent, en le nivelant, l'espace compris entre les Vosges et la forêt Noire, se composent de trois assises distinctes par l'origine des matériaux dont elles se composent.

» L'assise inférieure est exclusivement composée de cailloux et de graviers provenant des Alpes.

» L'assise moyenne est, au contraire, formée de débris venus des Vosges sur la rive gauche du Rhin, de la forêt Noire sur la rive droite, et des montagnes du Jura, en amont du bassin, dans les environs de Bâle.

» Enfin l'assise supérieure se compose d'un vaste manteau recouvrant le tout, et qui atteint jusqu'à 50 mètres d'épaisseur. C'est une boue très-fine, connue sous le nom de *lehm* ou *loes*, qui constitue les meilleures terres vé-

gétales de la contrée. Ces dernières matières ont une origine alpine.

» Dans aucune de ces assises de la plaine on ne rencontre des blocs que l'on puisse considérer comme *erratiques;* mais on commence à trouver de ces derniers lorsque l'on pénètre dans les montagnes qui bordent la plaine.

» Ainsi, dans ces terrains récents de la plaine du Rhin, que l'on a confondus sous le nom de *Diluvium,* on peut déjà reconnaître que ce n'est pas à un phénomène unique qu'ils sont dus, puisqu'on voit ici les effets superposés de causes dont l'origine était très-différente.

» D'un autre côté, dans les vallées des Alpes comme dans celles des Vosges, on trouve partout des témoignages de l'existence d'anciens glaciers, tels que des moraines, des blocs erratiques, des roches striées et polies, qui sont en continuité avec les dépôts les plus récents de la plaine.

» Depuis le moment où le *lehm* s'est déposé sur une grande échelle, nul changement important n'est survenu dans la contrée ; le phénomène a simplement perdu de son intensité. Le limon actuel, déposé par le Rhin dans des limites très-restreintes à la vérité, est identique au limon ancien; d'autre part, l'identité des moraines anciennes et des moraines en voie de formation a été reconnue et constatée : ces moraines sont, dans tous les cas, superposées à tous les autres matériaux de transport.

» Ainsi l'instant d'apparition des anciens glaciers se trouverait fixé à une époque géologique très-récente; les glaciers et les glaces flottantes n'existaient pas encore sur notre globe aux époques paléozoïque, jurassique et crétacée, puisque nulle part, dans les assises de ces terrains, on n'a rencontré de traces de l'action des eaux solides. Celles-ci n'ont commencé à agir sous cet état qu'à la fin de l'époque tertiaire, et, très-probablement, peu d'instants avant l'apparition de l'homme.

» Le phénomène glaciaire, après avoir pris un grand développement par une cause encore entourée d'obscurité, après avoir étendu son manteau glacé sur des contrées aujourd'hui habitées et cultivées, a diminué peu à peu, graduellement et par intermittences, pour se retirer dans ses limites actuelles, c'est-à-dire dans les hautes chaînes de montagnes et les régions polaires dont les glaces sont, pour ainsi dire, les restes d'un grand phénomène dont le commencement et la plus grande intensité correspondraient à l'époque de la dispersion et de l'établissement de l'homme sur la terre. »

MÉCANIQUE. — *Sur les ressorts formés de plusieurs feuilles d'acier employés dans la construction des voitures et wagons; par* M. **Phillips**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes, Seguier.)

« Jusqu'à présent, il n'existe pas de théorie des ressorts employés, soit dans le matériel des chemins de fer, soit dans les voitures ordinaires; et les constructeurs, manquant de règles certaines et précises, ont dû recourir aux tâtonnements pour établir les ressorts dans les circonstances très-diverses que réclame la pratique. Il y avait donc une assez grande utilité à combler cette lacune, et c'est ce que je me suis efforcé de faire, en partant des lois fondamentales de la résistance des matériaux. Je crois être arrivé à la solution de la question, dans le cas le plus général, envisagé sous toutes ses faces. Toutes les formules générales que j'ai obtenues ont été vérifiées par l'expérience directe, avec un degré de précision auquel j'étais loin moi-même de m'attendre, et qui semble indiquer dans l'acier un état d'élasticité bien plus parfait que dans le fer ou dans la fonte.

» J'ai d'abord cherché la manière dont se comportait un ressort quelconque qui serait donné, sous une charge également quelconque. J'ai obtenu, à cet effet, sous une forme simple, la valeur du rayon de courbure en un point quelconque du ressort sous charge. On en déduit l'expression de l'allongement ou du raccourcissement proportionnel en un point quelconque du ressort sous charge. De là résulte aussi, comme corollaire, le moyen d'obtenir très-facilement, par une épure, le tracé d'un ressort sous une charge donnée, épure qui ferait, au besoin, connaître la flèche du ressort sous charge, et, par conséquent, la flexion ou diminution de flèche que cette charge produirait. J'ai d'ailleurs obtenu la formule algébrique qui donne, sans le secours d'aucune épure, la flèche d'un ressort quelconque sous charge, et celle qui fait connaître la flexion résultant de cette charge. Ces dernières formules font voir : 1° que la flexion est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la charge; 2° que la diminution du sinus de l'angle formé par la tangente en un point quelconque du ressort avec la tangente au milieu du ressort, qui est généralement horizontale, est aussi proportionnelle à la charge; 3° que la flexion est indépendante de la courbure, et même de la forme primitive des lames, que celle-ci soit un arc de cercle ou toute autre courbe.

» Le tracé géométrique dont il vient d'être question, ainsi que la formule donnant la flexion, ont été vérifiés par un assez grand nombre

d'expériences directes faites sur des ressorts existants. Les tableaux annexés au Mémoire montrent à quel point l'expérience s'est trouvée d'accord avec le calcul.

» La flexibilité d'un ressort est ce qu'il perd de sa flèche sous une charge donnée, perte qui, ainsi qu'il a été dit plus haut, est proportionnelle à cette charge. La résistance d'un ressort est la charge maxima qu'il puisse porter, sans que son élasticité soit altérée. Les éléments d'un ressort sont : la forme des feuilles, leur épaisseur, leur rayon de fabrication, leurs étagements, c'est-à-dire la quantité dont elles se débordent les unes les autres; leur longueur, leur nombre, leur corde de fabrication ou sous charge; la flèche et les amincissements, c'est-à-dire le profil extérieur qu'il convient de donner à chaque feuille, dans la longueur qui correspond à son étagement.

» J'ai déterminé les conditions qui doivent êtres remplies dans tous les cas par ces divers éléments; elles sont les suivantes :

» 1°. La nature de la courbe de fabricatiou des feuilles n'a aucune influence sur la flexion, et n'en a qu'une insensible et négligeable par rapport aux allongements ou raccourcissements proportionnels en un point quelconque : il y a donc avantage, sous le rapport de la simplicité, à choisir des arcs de cercle;

» 2°. Un ressort doit être combiné de manière à pouvoir toujours être aplati complétement par une force suffisamment grande;

» 3°. L'épaisseur de chaque feuille doit être égale à son rayon de fabrication multiplié par le double de l'allongement proportionnel maximum qu'elle éprouverait, le ressort étant aplati; d'où il suit que les épaisseurs sont proportionnelles aux rayons;

» 4°. L'étagement d'une feuille quelconque, A, c'est-à-dire la quantité dont elle doit déborder à chaque extrémité la feuille B placée immédiatement au-dessous, est égale à $\frac{M}{Pr}$, M et r étant le moment d'élasticité et le rayon de fabrication de la feuille A, et P la moitié de la force qui serait nécessaire pour aplatir le ressort;

» 5°. Enfin, la règle des amincissements consiste en ce que l'ordonnée verticale en un point quelconque d'un profil aminci varie proportionnellement à la racine cubique de la distance de ce point à l'extrémité la plus voisine de la feuille amincie.

» Avec ces conditions, on a, comme je l'ai fait voir, tout ce qu'il faut pour résoudre tous les cas possibles; et même on a, pour chaque cas, une infinité de solutions résultant de ce qu'on peut faire varier, comme on veut, les épais-

seurs des feuilles. Mais j'ai montré qu'il y a avantage, sous le rapport du volume et du poids du ressort, à ne pas donner aux feuilles des épaisseurs décroissantes du haut vers le bas du ressort. De là il suit que, lorsque les feuilles doivent joindre toutes entre elles, elles doivent être toutes sensiblement de même épaisseur et de même rayon, ou, rigoureusement, être décrites d'un même centre avec des rayons s'accroissant successivement des épaisseurs, et ces épaisseurs elles-mêmes varier proportionnellement aux rayons.

» J'ai fait voir comment, dans la pratique, on appliquerait directement ces règles pour tous les cas possibles. Après le cas le plus ordinaire, où la limite de résistance du ressort correspond à son aplatissement, j'ai examiné celui où cette limite répond à une position différente et donnée, ce qui a lieu notamment pour les ressorts de suspension des voitures à voyageurs, où la charge normale produit presque l'aplatissement.

» Des formules générales relatives aux ressorts à feuilles de même, ou sensiblement de même épaisseur, résultent diverses propriétés de ces ressorts, par exemple celle-ci : que tous ceux de ces ressorts qui ont la même flexibilité et la même résistance absolue, ont très-approximativement le même volume.

» Il a été dit que, toutes choses égales d'ailleurs, le volume d'un de ces ressorts est moindre que celui d'un ressort dont les feuilles auraient, toutes ou quelques-unes d'entre elles, des épaisseurs décroissantes, du haut vers le bas du ressort. De même, le volume et le poids d'un ressort diminuent encore si les épaisseurs de certaines feuilles viennent à augmenter. Cela m'a suggéré l'idée d'un nouveau genre de ressort, avec lame auxiliaire. Dans ce système, le ressort proprement dit se compose d'un certain nombre de feuilles, de même épaisseur et de même rayon; au-dessous se trouvent une ou plusieurs feuilles auxiliaires, d'une épaisseur commune plus grande que les premières, et divergeant d'avec celles-ci, avec lesquelles elles ne se mettent en contact qu'au delà de la charge normale maxima, et graduellement. Le ressort proprement dit est la partie qui travaille ordinairement et avec la flexibilité voulue; l'auxiliaire est destiné à lui donner le degré de résistance absolue qui lui manque. Presque toujours une seule lame suffit pour l'auxiliaire.

» J'ai indiqué par quelle méthode, d'ailleurs différente de celle des ressorts ordinaires, on pourrait calculer le ressort avec l'auxiliaire, en donnant à ce dernier, soit la forme circulaire, soit une forme différente, qui réduit encore très-notablement le poids du ressort. J'ai donné, en outre, dans tous

les cas, avec ou sans auxiliaire, les formules qui servent à calculer, à priori, le poids d'un ressort, en tenant compte des amincissements.

» Soixante ressorts de suspension de wagon à balast, à huit feuilles sans auxiliaire, ont été construits d'après les principes précédents, pour le chemin de fer de l'Ouest. Ils devaient perdre $0^{m},055$ sous 2 000 kilogrammes, et s'aplatir complétement sous 4 540 kilogrammes. A l'épreuve, chez M. Bergès, ils ont tous perdu de $0^{m},053$ à $0^{m},057$ sous 2 000 kilogrammes, et se sont aplatis complétement sous 4 500 kilogrammes. Après l'enlèvement de la charge, ils reprenaient exactement leur forme primitive. Ils pesaient 26 kilogrammes, au lieu de $28^{k},50$, que pèsent ceux que l'on construit actuellement dans les mêmes conditions de flexibilité et de résistance. En outre, quatre ressorts furent fabriqués, d'après les mêmes données, avec une feuille auxiliaire, et trois feuilles pour le ressort proprement dit. Ils se conduisirent à l'épreuve de même que les autres. L'auxiliaire étant circulaire, ces ressorts ne pesaient que $23^{k},50$. On aurait encore diminué ce poids, en donnant à l'auxiliaire la seconde forme dont j'ai parlé plus haut. J'ai donné, d'ailleurs, des exemples numériques détaillés des méthodes de calcul, en indiquant les volumes et les poids que l'on obtient pour le ressort, dans chaque cas.

» J'ai montré comment l'on peut toujours déterminer la pression réciproque qui a lieu entre deux feuilles, en un point quelconque d'un ressort, et le frottement qui en résulte. On en déduit le moyen de reconnaître si les lames d'un ressort resteront toujours bien en contact, ou si elles bâilleront quelque part, sous charge.

» Les ressorts de traction se calculent exactement comme ceux de suspension.

» Quant aux ressorts de choc, j'ai montré comment l'on pouvait ramener immédiatement leur détermination à celle des ressorts de suspension. »

MATHÉMATIQUES. — *Notice sur différents morceaux tirés de manuscrits arabes et relatifs à l'histoire des mathématiques; par* M. le Dr **Woepcke.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Sturm, Lamé.)

« Des recherches savantes, entreprises depuis quelque temps par différents érudits, semblent prouver que l'exploration des manuscrits arabes pourrait ne pas être sans intérêt pour l'histoire des mathématiques, soit en faisant mieux connaître le caractère et peut-être le mérite des travaux mathématiques des Arabes, soit en fournissant des données nouvelles sur le dévelop-

pement des mathématiques chez les Grecs, maîtres des Arabes, et chez les anciens peuples de l'Asie.

» Espérant donc pouvoir être utile à la science, j'ai essayé, bien imparfaitement sans doute, de marcher sur les traces de ces savants distingués, et j'ai été assez heureux pour faire quelques découvertes qui me paraissaient pouvoir contribuer à éclaircir quelques questions historiques. Ce sont ces prémices que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Qu'on veuille me permettre, avant d'entrer dans un examen plus détaillé, d'exposer brièvement sur quelles matières portent les morceaux dont je vais rendre compte. En voici l'indication :

» 1°. Mémoire d'Aboû Sahl Alqoûhî sur une question relative à la sphère qui ne se trouve pas dans Archimède. Ce problème admet deux inconnues dépendant chacune d'une équation du troisième degré; l'auteur construit les racines de ces équations par l'intersection de deux sections coniques, de sorte que l'une des deux inconnues est représentée par l'ordonnée du point d'intersection, et l'autre inconnue par l'abscisse; en outre, l'auteur discute, géométriquement et avec une exactitude qui ne laisse rien à désirer, les différents cas relatifs à la réalité des deux racines conjuguées, et établit, pour cet effet, des relations tres-simples entre les données du problème équivalant à la relation connue entre les coefficients d'une équation cubique qui décide si les deux racines conjuguées sont réelles ou imaginaires. Toute la résolution du géomètre arabe se distingue par une élégance remarquable.

» 2°. Solution mécanique d'un problème de géométrie dépendant d'une équation du troisième degré que l'auteur construit par un procédé analogue à la solution du problème des deux moyennes proportionnelles de Platon. On a remarqué que cette solution de Platon était le premier exemple de la construction mécanique d'un problème géométrique; les Arabes ont donc su ingénieusement pénétrer dans l'esprit des méthodes grecques et s'en faire des instruments qu'ils maniaient avec habileté.

» 3°. Traduction arabe du livre des divisions des surfaces par Euclide, et comparaison de ce manuscrit avec la traduction du même ouvrage par Dee, reproduite dans l'édition des œuvres d'Euclide, faite à Oxford par Grégory. Dans le manuscrit dont il s'agit ici, le Traité, composé de trente-six propositions, est expressément attribué à Euclide, ce qui n'était pas le cas dans celui traduit par Dee; en outre, notre manuscrit comprend, parmi les figures divisées, le cercle conformément au passage de Proclus cité dans la préface de l'édition de Grégory; d'un autre côté, il ne s'y trouve pas de divisions de pentagones. Enfin, dans la plupart des propositions, il s'y agit d'une di-

vision en deux ou plusieurs parties égales, et seulement dans les sept dernières propositions d'une division en deux ou plusieurs parties en proportion donnée; au contraire, dans le traité de l'édition d'Oxford, les figures sont toujours divisées en deux parties en proportion donnée.

» 4°. Traduction arabe d'un traité du levier attribué à Euclide. Il est intéressant sans doute de trouver un ouvrage de statique chez les Grecs antérieur à Archimède, surtout si l'on est fondé à l'attribuer à Euclide. Nous remarquerons que cette supposition est corroborée par un manuscrit latin du XIV[e] siècle dont l'auteur, après avoir cité le théorème relatif à l'équilibre du levier à bras inégaux, ajoute : *Sicut demonstratum est ab Euclide et Archimede et aliis.*

» 5°. Passage d'un manuscrit arabe qui semble constater qu'Apollonius avait donné des développements importants à la théorie des quantités irrationnelles qui fait le sujet du dixième livre des Éléments d'Euclide. Ce passage est tiré de la traduction arabe d'un commentaire grec sur le dixième livre des Éléments. Quelques indices nous portent à croire que l'auteur grec pourrait être Pappus.

» 6°. Deux notices tirées d'une bibliographie arabe, dont l'une attribue à Hipparque un Traité d'algèbre, l'autre à Aboûl Wafâ un « commentaire sur le Traité d'algèbre d'Hipparque. » L'examen de l'ouvrage de Diophante a prouvé que, sans aucun doute, Diophante n'était pas en même temps l'inventeur de la science qu'il développa si prodigieusement. Non-seulement nous saurions donc à présent à qui reporter l'honneur, sinon de l'invention de l'algèbre, du moins de sa culture antérieure de beaucoup à Diophante, mais encore pourrions-nous espérer de retrouver peut-être un jour dans les manuscrits arabes ce Traité d'Hipparque, document sans doute aussi précieux qu'intéressant. »

MÉDECINE. — *De l'exaltation de l'ouïe dans la paralysie du nerf facial; par* M. **H. Landouzy.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Rayer, Lallemand.)

« Malgré les travaux de MM. Savart et Flourens sur l'audition, de MM. Ch. Bell, Magendie, Bérard, Longet, etc., sur la septième paire, un phénomène curieux et important est resté omis jusqu'à ce jour par les cliniciens, c'est l'exaltation de l'ouïe dans la paralysie du nerf facial.

» M. le professeur Roux, rendant compte, il y a trente ans, à l'Institut, d'une hémiplégie faciale dont il était lui-même le sujet, avait bien signalé

« un ébranlement douloureux de la membrane du tympan par les sons un » peu forts; » mais ce fait était resté isolé, et l'exaltation de l'ouïe n'avait jamais éte notée par aucun pathologiste, comme symptôme de l'hémiplégie faciale, lorsqu'il y a deux ans j'en fis l'objet d'une communication verbale à la Société médicale de Reims.

» Plusieurs observations nouvelles ayant depuis confirmé les conclusions que j'avais tirées de mes premières remarques, je me crois autorisé à établir les propositions suivantes.

» *Sous le rapport pathologique :*

» 1°. L'exaltation de l'ouïe, du côté paralysé, est un symptôme presque constant de l'hémiplégie faciale indépendante de toute affection cérébrale;

» 2°. Cette exaltation paraît en même temps que l'hémiplégie, et disparaît avant elle;

» 3°. Elle doit être attribuée à la paralysie du muscle interne du marteau;

» 4°. Elle indique que la lésion nerveuse n'est pas située au-dessous du premier coude de la septième paire;

» 5°. Elle peut exister en l'absence d'hémiplégie faciale;

» 6°. Qu'elle coïncide avec l'hémiplégie ou qu'elle en soit indépendante, elle disparaît spontanément, complétement, et dans l'espace de quinze jours à trois mois;

» 7°. Pour en constater l'existence il est quelquefois nécessaire d'impressionner l'ouïe par un bruit d'autant plus intense qu'on s'éloigne davantage du début de l'affection;

» 8°. Un traitement spécial sera presque toujours inutile. Dans le cas où il deviendrait nécessaire, il consisterait à tamponner l'oreille du côté paralysé, et, au besoin, des deux côtés, pour diminuer l'action des ondes sonores; à diriger, avec prudence, quelques douches froides ou légèrement astringentes sur le tympan; et enfin, à galvaniser le nerf facial ou la membrane du tympan. Dans le cas d'hémiplégie, le galvanisme agirait en même temps contre les deux maladies; et dans le cas d'hypercousie indépendante, l'action électrique s'étendrait, par la connexion des deux nerfs, jusqu'à l'intermédiaire.

» 9°. Sous le rapport physiologique, cette hypercousie dépendante ou indépendante de l'hémiplégie, paraît confirmer les inductions de M. le Dr Longet, sur le nerf intermédiaire qui devrait être considéré comme nerf moteur tympanique, remplissant, pour l'ouïe, le rôle du nerf moteur oculaire commun pour la vue. »

MÉDECINE COMPARÉE. — *Note sur l'inoculation de la syphilis aux animaux ; par* M. AUZIAS-TURENNE.

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

« La syphilis est, sans contredit, parmi les maladies de l'homme, une de celles dont l'étude présente le plus d'incertitudes et d'obscurités. La manière dont elle se contracte dérobe à l'observateur plusieurs circonstances importantes, relativement à ses causes, à ses symptômes et à son évolution.

» L'inoculation de cette maladie aux animaux devait donc fournir la solution de bien des problèmes. Hunter et tous les syphilographes de son école avaient en vain multiplié les expériences pour arriver à ce résultat. J'ai été plus heureux, et, grâce au concours de l'administration éclairée de la ménagerie du Muséum, qui m'a permis d'expérimenter sur quelques animaux, et plus particulièrement sur des singes, j'ai pu résoudre un certain nombre de questions touchant l'étude de la syphilis.

» Dès l'année 1844, j'ai eu l'honneur de faire part à l'Académie des premiers succès que j'avais obtenus. Des objections s'élevèrent contre mon opinion, et les syphilographes prétendirent que le problème ne serait pas résolu d'une manière certaine, tant qu'un homme ne se serait pas soumis à l'inoculation du pus d'un chancre syphilitique que j'aurais donné à un animal. M. Robert de Welz, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Wurtzbourg, s'est quatre fois soumis, par dévouement pour la science, à l'inoculation du pus des chancres que j'avais produits sur un singe et sur un chat. Ces inoculations ont réussi, et notre courageux confrère a laissé pendant dix jours s'étendre sur ses deux bras, les quatre chancres qu'il avait ainsi contractés.

» J'ai rédigé sur cette question, dont je m'occupe depuis six années, un Mémoire que je me propose de soumettre au jugement de l'Académie, et dans lequel je développe les détails et les conséquences de mes expériences, qui sont nombreuses et variées.

» Mais entre les faits qui m'ont été révélés par ces expériences, il en est un que je ne veux pas laisser ignorer plus longtemps. Ce n'est pas un fait que j'annonce légèrement; il m'a été au contraire démontré, sans aucune espèce d'exception, par toutes les expériences que j'ai faites, et des observations entreprises sur l'homme sont venues le confirmer. Ce phénomène établit de grandes analogies entre la syphilis et la petite vérole. Voici en quoi il consiste.

» Quand on communique à un animal des chancres successifs par inocu-

lation, quel que soit l'intervalle qu'on mette dans leur succession, ou de quelque manière qu'on les combine, le premier chancre se manifeste plus vite, devient plus large, fournit plus de pus et s'accompagne d'une inflammation plus grande que le deuxième ; celui-ci est au troisième ce que le premier est au deuxième, et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'animal ne puisse plus en contracter aucun. Cet animal se trouve ainsi vacciné contre la syphilis, c'est-à-dire que l'état dans lequel il se trouve, relativement à la syphilis, est analogue à celui dans lequel nous nous trouvons, relativement à la petite vérole, après avoir subi l'inoculation du vaccin ou de la petite vérole. Je désigne cet état par le mot *syphilisation* ou par les termes de *vaccination syphilitique*. Les singes sur lesquels j'ai expérimenté sont actuellement, pour la plupart, dans cet état.

« Je n'attache pas à ce mot *syphilisation* un sens assez net pour prétendre qu'il pénètre au fond des choses, et traduise l'essence du phénomène dont il est question. La physiologie et la pathologie ne se prêtent malheureusement pas à une aussi exacte précision. Je ne puis pas non plus décider si la syphilisation doit impliquer l'idée d'une imprégnation des humeurs, plutôt que celle d'une impression particulière produite sur le système nerveux. Sans connaître à fond l'état dans lequel nous place la vaccination ou l'inoculation de la petite vérole, ne savons-nous pas que cet état nous exempte, pour un certain temps, de la contagion varioleuse? Eh bien, il en est de même, quant à la syphilis, de l'état que j'appelle *syphilisation*. L'animal syphilisé se trouve à l'abri de toute contagion syphilitique. Mon Mémoire a principalement pour objet l'étude de la syphilisation et de ses conséquences. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur de nouveaux procédés et de nouveaux agents de conservation des matières animales et végétales; par* M. **Ed. Robin**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Payen.)

Une nombreuse série d'expériences a fait reconnaître à M. Ed. Robin que les composés volatils artificiels formés, soit uniquement, soit essentiellement, de carbone et d'hydrogène, constituent une classe spéciale d'agents qui, paralysant l'action de l'oxygène humide, conservent les substances animales malgré la présence de ce gaz. Dans cette catégorie, se placent l'éther sulfurique, le chloroforme, le naphte, l'huile de houille brute ou rectifiée, l'huile de schiste, l'éther acétique, la benzine, la naphtaline, l'huile d'esprit de

bois, l'essence de caoutchouc, l'essence de pommes de terre, l'essence d'amandes amères, enfin l'éther iodhydrique.

Les matières animales plongées dans ces substances liquides n'y éprouvent aucune altération putride. Les vapeurs de ces mêmes substances jouissent également de propriétés antiputrides énergiques. Des morceaux de chair placés dans des vases clos, au fond, desquels on introduit une éponge imbibée de substance conservatrice, retiennent le sang qu'ils contenaient dans l'état frais, et ne décèlent aucune trace de putréfaction. L'auteur conserve ainsi depuis huit mois, au moyen des vapeurs qui se dégagent d'éponges imbibées d'éther sulfurique, de chloroforme, d'huile de houille brute ou rectifiée, dans des vases bouchés à l'émeri, des morceaux de viande d'une demi-livre et d'une livre qui se sont maintenus dans un état de conservation parfaite. La viande immergée dans de l'eau imprégnée de la vapeur de ces corps hydrocarbonés paraît aussi se conserver indéfiniment.

M. Ed. Robin, conduit par l'analogie de composition chimique de laquelle il croyait pouvoir déduire l'existence de propriétés analogues, a découvert un second ordre de substances qui possèdent à un haut degré la propriété antiputride. Ce sont les composés binaires de carbone et d'un métalloïde autre que l'hydrogène. Il a constaté expérimentalement que le sulfure de carbone, le protochlorure de carbone, l'azoture de carbone, la liqueur des Hollandais et l'acide cyanhydrique sont, comme les carbures d'hydrogène, de puissants conservateurs des matières organiques. Les vapeurs de ces composés, dégagées à la température ordinaire dans des vases clos, conservent indéfiniment les substances animales qu'on y renferme. A plus forte raison, cet effet se produit-il lorsqu'on plonge les matières animales dans ces composés liquides.

Mais il ne suffit pas qu'une substance s'oppose complétement à la putréfaction, qu'elle garde la forme, le volume et la consistance des objets, il faut encore qu'elle conserve autant que possible leur couleur. Sous ce rapport, le chloroforme, le protochlorure de carbone et l'huile de houille rectifiée sont bien supérieurs aux substances mises en usage jusqu'à présent, mais ils sont loin d'égaler l'acide cyanhydrique. Dès l'instant où la vapeur que dégage cet acide à la température ordinaire sature l'air contenu dans un vase clos, tout pouvoir d'altération est paralysé; la matière animale est fixée à l'état où la vapeur l'a trouvée; il n'y a plus d'altération ni dans la couleur ni dans aucune des propriétés physiques. Des morceaux de chair musculaire d'un petit volume, suspendus depuis huit mois dans des flacons bouchés à l'émeri au fond desquels se trouve, soit une éponge imbibée d'acide cyan-

hydrique au septième, soit ce liquide lui-même, ont maintenant toute la fraîcheur, tous les caractères extérieurs qu'ils présentaient au moment où ils ont été mis en expérience.

Néanmoins, sous les rapports réunis de la modicité du prix, de l'intensité du pouvoir antifermentescible général, de la rapidité de l'opération et de la conservation des propriétés physiques, M. Ed. Robin n'a trouvé, parmi les carbures d'hydrogène et leurs analogues les composés liquides de carbone et d'un métalloïde autre que l'hydrogène, aucune substance qui présente au même degré les avantages de l'huile de houille.

La vapeur qui s'exhale d'une éponge imbibée d'huile de houille brute ou rectifiée, conserve, avec leur forme, leur volume, leur flexibilité et une belle couleur d'un rouge brun, des morceaux de chair disposés dans un vase bien bouché. Aucun liquide ne s'en écoule, et l'on peut, à volonté et tout à son aise, les retirer du vase, les étudier et les disséquer.

Les matières animales qui, par une immersion suffisante dans l'huile de houille, ou par une exposition prolongée aux vapeurs qui s'en dégagent, se sont bien imprégnées du liquide, sont désormais à l'abri de toute putréfaction dans l'air. Retirées du liquide ou de la vapeur, elles se dessèchent et deviennent dures comme du bois, si on les laisse à l'air libre; elles conservent, au contraire, leur volume et leur consistance si on les met dans des vases bouchés où l'évaporation de l'eau ne puisse avoir lieu.

L'huile de houille très-rectifiée offre, sur l'huile brute, l'avantage de moins altérer la couleur et de conserver aux chairs une apparence de fraîcheur remarquable. Elle pourra d'ailleurs, vu le peu d'élévation de son prix, être mise en usage dans tous les cas où il est utile de changer le moins possible la couleur des objets.

On pourrait, si cela était nécessaire, activer beaucoup la préparation des pièces, en facilitant par la chaleur l'évaporation du liquide; on obtiendrait ainsi une vapeur plus dense et plus pénétrante.

M. Ed. Robin pense que l'on pourrait appliquer avec avantage l'huile de houille brute ou rectifiée à l'embaumement des corps et à la conservation des cadavres pour les dissections, à la conservation des pièces anatomiques, au tannage des cuirs et à la préparation des cuirs de Russie, à la destruction des insectes qui attaquent les collections d'histoire naturelle, les bois, les céréales et les différentes graines, à la conservation des bois, et enfin à la conservation des céréales et de toutes les graines en général.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Considérations chimiques et thérapeutiques sur les sels d'argent; par* M. le docteur **Delioux**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Andral, Lallemand.)

M. Delioux s'est proposé dans ce travail de déterminer le rôle précis que jouent les sels alcalins et les matières albuminoïdes ou protéiques des humeurs organiques dans l'absorption, l'assimilation et le mode d'action intime d'une série déterminée de composés métalliques, des sels d'argent.

« On admet, dit M. Delioux, que l'azotate d'argent et les sels de ce métal sont transformés dans l'estomac par les chlorures alcalins en chloro-argentates alcalins solubles et immédiatement absorbables. Mais les chlorures alcalins ne forment avec le chlorure d'argent des chlorures doubles que lorsqu'on fait réagir à la température de l'ébullition des dissolutions concentrées de chlorures alcalins sur le chlorure d'argent; et ce nouveau sel est décomposé par l'eau qui tenait en dissolution le chlorure alcalin. Ainsi, en admettant que l'azotate d'argent soit transformé dans l'estomac en chlorure d'argent, et que ce dernier, sous l'influence des chlorures alcalins, soit ultérieurement transformé en chloro-argentate alcalin, ce nouveau chlorure double ne serait pas une substance immédiatement absorbable, puisque, décomposé par l'eau, il donnerait lieu à la formation d'un composé insoluble, ce même chlorure d'argent dont il est impossible d'expliquer la dissolution et l'absorption en ne tenant compte que de l'action des chlorures alcalins. On peut assurer, d'ailleurs, qu'à la température du corps humain et dans l'état de dilution où les chlorures se trouvent dans les liquides organiques, il est impossible d'admettre la formation d'un chloro-argentate alcalin. L'expérience prouve, en effet, que si l'on fait réagir, pendant une heure, à une température variant entre 55 et 20 degrés une dissolution de chlorure de sodium et de chlorhydrate d'ammoniaque sur du chlorure d'argent récemment préparé, le précipité obtenu ne décèle aucune trace d'argent. Mais si l'on fait intervenir dans la réaction des éléments organiques, on arrive à des résultats différents. D'une série d'expériences relatées par M. Delioux, il résulte que les humeurs organiques possèdent, dans la réunion de leurs éléments salins et albuminoïdes, un réactif susceptible de transformer l'azotate d'argent, et probablement tous les autres composés de ce métal, en une combinaison soluble et absorbable autre que le chlorure d'argent ou un chloro-argentate alcalin.

En outre, les matières albuminoïdes impriment aux dissolutions argentiques des caractères spéciaux et dénaturent leurs réactions ordinaires, de telle sorte que tous les réactifs de l'argent, excepté l'acide sulfhydrique, au lieu de fournir les précipités colorés si caractéristiques, éclaircissent généralement la dissolution et semblent augmenter la solubilité du composé argento-protéique. »

De ces faits chimiques on doit conclure, suivant M. Delioux, qu'il y a lieu de modifier le mode d'administration des sels d'argent, et qu'il convient de les associer à l'albumine et aux chlorures alcalins, afin de faciliter leur absorption. C'est surtout en l'employant sous forme de lavement que l'auteur a eu occasion de juger des avantages de l'administration de l'azotate d'argent en dissolution dans l'eau albumineuse chlorurée.

Passant au point de vue toxicologique, M. Delioux s'exprime ainsi : « Si l'azotate d'argent, en présence des matières albuminoïdes, n'est pas précipité par le chlorure de sodium, comme je crois l'avoir démontré, ce dernier sel ne saurait être considéré comme le contre-poison du sel d'argent, puisqu'ils ne peuvent réagir l'un sur l'autre dans l'estomac qu'en présence des éléments albumineux des liquides sécrétés par ce viscère. L'eau salée ne sera donc utile qu'en transformant le sel d'argent en un composé qui n'exercera plus d'action caustique sur la muqueuse gastrique. Pour décomposer l'azotate, comme tout autre sel d'argent soluble, et déterminer la formation d'un précipité complétement insoluble, il faut recourir au protosulfure de fer hydraté, signalé par M. Mialhe, et qui s'applique au traitement chimique de la plupart des empoisonnements métalliques. »

En terminant, M. Delioux appelle l'attention sur la propriété que possède le lait de précipiter les dissolutions d'azotate d'argent, même en présence de l'albumine, et il croit pouvoir en conclure que le lait serait un contre-poison efficace des sels d'argent. Ce sera le sujet d'expériences qu'il se propose de faire sur les animaux.

TECHNOLOGIE. — *Mémoire sur les calcaires de la basse Bretagne; par* M. **Horlin**.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, de Gasparin, Payen.)

Dans ce nouveau Mémoire, l'auteur complète les renseignements qu'il avait présentés dans son premier travail adressé à l'Académie au mois de mars de cette année, et donne le résultat des explorations nombreuses

auxquelles il s'est livré pendant le cours de l'été. Il adresse, en outre, un échantillon de chaux de coquilles jetées, à la température du rouge-cerise, dans une fosse remplie d'eau de mer, d'où elles sont retirées, après leur saturation, pour être répandues sur les terres dont elles accroissent notablement la fertilité.

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** adresse un exemplaire du tableau général du commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances Étrangères pendant l'année 1849. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. **Héricart de Thury** fait hommage à l'Académie, au nom du Dr *Domenget*, d'une Notice imprimée portant pour titre : *Nouveau recueil de faits et observations sur les eaux de Challes, en Savoie.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

CHIMIE. — *Sur la composition chimique de l'air.* (Extrait d'une Lettre de M. **Léwy** à M. *Boussingault.*)

« Depuis le mois de mars 1850, je me suis constamment occupé de l'analyse de l'air, pris dans la ville de Santa-Fé de Bogotá, et, dernièrement, je suis arrivé à des résultats bien extraordinaires, en ce qui concerne la proportion d'acide carbonique. J'ai trouvé, en août et septembre, jusqu'à 47 volumes de cet acide, dans 10000 volumes d'air, tandis que dans les mois de mars, avril, mai, juin et juillet la quantité d'acide carbonique n'a jamais été au-dessus de 3 à 4 pour la même quantité d'air. Je crois être parfaitement sûr de mes expériences : toutes ont été faites à l'aide des méthodes les plus précises...

» Mes expériences sur l'air atmosphérique recueilli à la surface de l'océan Atlantique, pendant ma traversée, ont décelé un fait nouveau et très-général puisqu'il s'est manifesté dans toutes les analyses; c'est que cet air, pris pendant le jour, renferme plus d'oxygène et plus d'acide carbonique que l'air puisé durant la nuit. Je ne crois pas que cette différence de composition ait été constatée jusqu'à présent. Toutes mes analyses, sans exception, confirment ce résultat : plus d'acide carbonique et plus d'oxygène le jour que la nuit; les différences sont plus prononcées par un ciel découvert que par le

mauvais temps. Je prends, au hasard, les résultats de deux analyses d'air pris en mer à une grande distance de la terre ferme :

» 18 décembre 1847, à 3 heures de l'après-midi, beau temps; vent d'est; brise assez forte; température de l'air, 24 degrés centigrades; latitude nord, 21° 9'; longitude ouest, 42° 25';

» 4 décembre 1847, à 3 heures du matin, beau temps; vent nord-ouest; brise assez forte; température de l'air, 13 degrés centigrades; latitude nord, 47 degrés; longitude ouest, 13 degrés.

Composition de l'air en volume.

	Oxygène.	Azote.	Acide carbonique.
18 décembre, *jour*	21.05973	78.88637	0.0005390
4 décembre, *nuit*	20.96084	79.00660	0.0003336

La différence, comme vous voyez, est très-appréciable, puisqu'en exécutant les analyses avec l'eudiomètre de M. Regnault, je crois pouvoir répondre de $\frac{1}{10.000}$ de volume....

» On pourrait peut-être expliquer cette plus forte proportion d'oxygène dans l'air recueilli le jour, en admettant que le soleil, échauffant la surface de la mer, provoque un dégagement de l'air dissous dans l'eau : air plus riche en oxygène que l'air de l'atmosphère. On concevrait dès lors que la couche d'air en contact avec la mer en fût affectée dans sa composition. »

PHYSIQUE. — *Nouveaux renseignements sur le procédé de photographie sur papier* (épreuve positive); *par* M. F. BOUSIGUES.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« 1°. *Papier.* — Il est essentiel de rejeter tous les papiers qui n'auraient pas assez de consistance, ou qui, étant trop glacés, laisseraient voir le jour comme à travers une multitude de pores. Au reste, la première préparation fera distinguer aisément la qualité du papier. Il faut qu'étant plongé dans l'eau, il conserve une couleur blanche très-uniforme et ne laisse pas apercevoir sa trame. Les papiers français, contenant de l'amidon, sont en général très-rapides.

» 2°. *Dissolution d'argent.* — On sait que les sels d'argent sont sensibles à la lumière; il convient donc de les préparer et de les conserver dans un endroit obscur. Il ne faudrait pas croire que plus cette dissolution serait

concentrée, plus elle donnerait de sensibilité au papier. Les nombreuses expériences que j'ai faites m'ont au contraire donné la certitude, que la sensibilité augmente à mesure qu'on étend la dissolution. Néanmoins, il est une limite qu'il convient de ne pas dépasser. On pourra prendre comme terme moyen : 5 grammes d'azotate neutre d'argent pour 30 grammes d'eau distillée.

» 3°. *Iodage.* — Le papier soumis aux vapeurs de l'iode se couvre quelquefois de taches violettes ou d'une couche d'un blanc métallique. Ces deux effets ont lieu, lorsque l'azotate d'argent n'a pas été également étendu sur le papier, ou qu'il produit à sa surface une trop grande humidité.

» 4°. *Objectifs.* — Comme il arrive ordinairement que l'image est plus éclairée au centre qu'aux extrémités, il est bon de se servir de lentilles capables de produire des images plus grandes que celles qu'on veut obtenir, par exemple d'un objectif demi-plaque pour un châssis un quart. Les parties éloignées du centre seront alors éclairées, et l'on obviera par ce moyen à un grave inconvénient, celui de n'avoir trop souvent que des résultats partiels.

» 5°. *Exposition à la lumière.* — Si l'on voulait se contenter d'une épreuve négative, le temps de l'exposition importerait assez peu; car si vingt secondes suffisent pour l'obtenir, on pourrait en mettre quarante, cinquante, cent et même plus sans s'exposer à manquer son expérience. L'image rendue visible par le mercure serait toujours fort belle; mais le temps qui convient pour avoir un résultat positif est moins facile à saisir. Si la feuille de papier soumise aux vapeurs mercurielles prend un ton noir général, c'est une preuve certaine que la pose n'a pas été assez prolongée; si au contraire le papier conserve partout sa blancheur, elle a été trop longue. Entre ces deux points extrêmes il y en a deux intermédiaires qu'il est essentiel de rencontrer, selon qu'on désire une épreuve positive ou négative.

» On pourrait avec une très-grande facilité obtenir par ce procédé des épreuves sur verre, en employant soit la gélatine, soit l'albumine ou les substances amylacées, d'après les méthodes publiées récemment par MM. Blanquart-Evrard, Niepce de Saint-Victor, etc.; mais les résultats, quoique ordinairement très-beaux, ne dédommagent pas toujours de la longueur des préparations. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur les Étoiles filantes présentée par* MM. **Coulvier Gravier** *et* **Saigey** (communiquée par M. **Le Verrier.**)

« Nous avons l'honneur de vous communiquer nos observations d'étoiles filantes, à partir du maximum d'automne jusqu'à ce jour, maximum arrivé au

27 octobre, à peu de chose près comme l'année dernière. Depuis lors, le nombre des météores a continuellement diminué, ainsi que vous le verrez par les nombres horaires suivants, ramenés à minuit et au ciel serein :

ANNÉE.	DATES.		DURÉE de l'observation.	NOMBRES HORAIRES moyens.	MOYENNES de 4 en 4.
			h m		
1850.	Octobre	25	0.30	20 étoiles.	25 étoiles.
		26	0.45	23 étoiles.	
		27	4. 0	32 étoiles.	
		29	4. 0	19 étoiles.	
		30	1.30	20 étoiles.	20 étoiles.
	Novembre	1	1.15	25 étoiles.	
		3	1.30	23 étoiles.	
		4	4. 0	15 étoiles.	
		5	1.45	12 étoiles.	16 étoiles.
		6	3.45	15 étoiles.	
		8	4. 0	17 étoiles.	
		9	5. 0	16 étoiles.	
		10	5. 0	16 étoiles.	16 étoiles.
		12	3.30	17 étoiles.	
		13	5.45	14 étoiles.	
		14	4. 0	17 étoiles.	
		15	2.30	19 étoiles.	

» On voit ici qu'il n'y a point eu d'apparition extraordinaire pour le 12 novembre, et que la régularité du phénomène n'a point été troublée. Nous vous avions annoncé précédemment que le nombre horaire moyen au 12 novembre serait environ 18. De fait, nous l'avons trouvé de 17; mais l'observation n'ayant pu se faire qu'à travers des éclaircies, au lieu de ce nombre, il vaudra mieux prendre la moyenne 16 (du 10 au 14 novembre). Il résulte de ces faits une première probabilité, très-faible il est vrai, que l'apparition extraordinaire de 1867, admise par Olbers, n'aura point lieu, et que les apparitions extraordinaires de 1799 et 1833 n'étaient que des accidents, qui peuvent se présenter au 12 novembre comme à toute autre époque de l'année. Mais, dans tous les cas, l'apparition d'un maximum extraordinaire sera toujours *progressive* et non *subite;* comme, par exemple, celle du 10 août, qui embrasse deux mois entiers. »

M. **Le Verrier** communique l'extrait d'une Lettre de M. **Hind**, contenant deux observations de la planète découverte le 2 novembre 1850, par M. *de Gasparis*. Ces observations ont été prises avec le micromètre à fils. L'étoile de comparaison était I. 895 du *Catalogue de Weisse*.

1850.	Temps moyen de Greenwich.	Æ	δ
Novembre 12...	$9^h 52^m 5^s$	$1^h 51^m 21^s,87$	+ 8° 17′ 10″,6
14...	6.27.3	1.47.35,09	+ 8.21.28,3

M. **Ch. Gerhardt** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre au nombre des candidats pour la chaire de chimie, vacante au Collége de France. M. Gerhardt joint à sa demande une Notice sur ses travaux.

(La Lettre et la Note M. Gerhardt sont renvoyées à la Section de Chimie.)

M. **Pichon** adresse, pour le concours des *prix relatifs aux moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre*, une brochure imprimée portant pour titre : *Appareil à chauffer les peignes à laine et à cachemire par la vapeur.*

M. **de Chavagneux** communique l'observation suivante :

« Hier dimanche, entre 11 heures et minuit, la lune était entourée d'un grand cercle obscur dont le diamètre mesurait un angle de près de 60 degrés. Au delà, l'atmosphère redevenait brillante, et cela d'autant plus qu'elle se rapprochait plus de la circonférence du grand cercle obscur, qui, lui, n'était éclairé qu'autour de la lune par une auréole ordinaire de 2 ou 3 degrés. »

A l'occasion du Mémoire lu par M. le Dr Bourguignon dans la dernière séance, M. le Dr **Ernest Bazin** adresse une réclamation de priorité relativement à l'emploi de la méthode des frictions générales qu'il a substituée, dans le traitement de la gale, à la méthode des frictions partielles en usage avant lui.

La réclamation de M. Bazin est renvoyée à la Commission nommée pour examiner le travail de M. Bourguignon.

M. le Dr **Durand** (de Lunel) envoie une réclamation de priorité relative à la communication faite, dans la séance du 4 novembre, par M. *Guindet*, sur la nature, les causes, le siége, etc., du choléra. Dans un Mémoire publié

dans la *Gazette médicale de Paris*, nos des 22 et 29 septembre 1849, M. Durand avait exposé et développé les propositions qu'a émises M. Guindet.

(Renvoyée à la Commission nommée pour la communication de M. Guindet.)

M. **Nory-Dupar** communique la découverte qu'il vient de faire de gisements de marbre dans la commune de Radon (Orne), à deux lieues d'Alençon.

Il a fait ouvrir une carrière et pratiquer des fouilles sur une étendue de 25 pieds de longueur sur 20 pieds de profondeur. On en a extrait un bloc pesant 800 livres, qui a été trouvé très-près de la surface du sol. Au fond de la carrière, on a rencontré le sable. Dans les intervalles qui séparent les blocs, on a introduit de longues perches et l'on a constaté que ces vides se prolongent à des profondeurs considérables dans une direction oblique par rapport à la surface du sol.

Avant de s'engager dans une exploitation plus complète, M. Nory-Dupar désirerait avoir l'avis d'une Commission de l'Académie sur la valeur réelle de sa découverte. Il envoie un échantillon du marbre de Radon: ce marbre est bleu turquin veiné de blanc; il présente quelques défauts de poli que M. Nory-Dupar attribue à la position qu'occupait le bloc d'où il a été tiré.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Constant Prevost.)

M. **Delfrayssé** fait connaître à l'Académie un procédé de son invention pour empêcher le blé de germer dans ses réservoirs et pour le conserver indéfiniment à l'abri de toute altération. Ce moyen consiste à soumettre le grain à une compression permanente dans un appareil particulier.

M. Decaisne est prié d'examiner si cette communication peut faire l'objet d'un Rapport.

M. le Dr **Dozous** écrit de Lourdes (Hautes-Pyrénées) qu'il possède des ossements humains fossiles, et qu'il se propose de les déposer dans un muséum d'histoire naturelle où les paléontologistes pourront les étudier.

M. **Brachet** adresse le résultat de ses recherches sur l'application des miroirs à échelons au télescope catadioptrique de Newton.

L'Académie accepte le dépôt d'un paquet cacheté présenté par M. **Bobierre.**

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Payen, au nom de la Commission des *prix relatifs aux moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre* (*années* 1849 *et* 1850), fait un Rapport dont voici les conclusions :

1°. Une *récompense de cinq cents francs* est accordée à M. Mallet, pour ses *procédés d'épuration du gaz d'éclairage par le chlorure de manganèse ;*

2°. Une *récompense de cinq cents francs* est accordée à M. Cavaillon, pour ses *procédés d'épuration du gaz d'éclairage par le sulfate de chaux.*

M. Cauchy, au nom de la Commission chargée de juger les Mémoires adressés pour le *grand prix des Sciences mathématiques, année* 1850, fait un Rapport dont les conclusions sont les suivantes :

Aucun Mémoire n'ayant été jugé digne du prix, la Commission propose de remettre la question à l'année 1853.

La séance est levée à 5 heures et demie.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 novembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 20; in-4°.

Administration des Douanes. — Tableau général du commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances Étrangères, pendant l'année 1849. Paris, 1850; 1 vol. in-fol.

Tableau de la nature, édition nouvelle avec changements et additions importantes, et accompagnée de cartes; par M. A. de Humboldt; *traduite par* M. Ch. Galusky; tome Ier. Paris, 1850; 1 vol. in-12.

Recherches sur l'association de l'argent aux minéraux métalliques et sur les procédés à suivre pour son extraction; par MM. Malaguti *et* Durocher. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Nouveau recueil de faits et observations sur les eaux de Challes en Savoie; par M. le Dr Domenget; broch. in-8°. Chambéry, 1845.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — OCTOBRE 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	738,91	+11,3		738,82	+13,8		739,75	+13,4		744,87	+ 8,6		+13,8	+ 8,7	Éclaircies............	O.
2	749,84	+11,4		750,98	+13,1		751,59	+14,1		754,75	+11,5		+14,9	+ 8,2	Couvert............	N. O.
3	755,11	+10,0		755,23	+12,7		754,50	+14,4		754,72	+11,2		+14,3	+ 9,0	Couvert............	O. N. O.
4	754,63	+13,1		754,33	+15,6		753,85	+16,2		753,83	+13,0		+16,8	+10,1	Brumeux	N. O.
5	752,49	+12,6		751,82	+14,2		751,34	+13,2		753,19	+ 9,6		+14,7	+11,7	Couvert............	O.
6	755,03	+10,4		754,05	+14,2		752,98	+14,5		751,39	+10,8		+14,9	+ 6,1	Nuageux............	S. O.
7	749,20	+14,0		750,09	+16,0		750,87	+16,2		752,56	+10,5		+17,1	+ 9,8	Beau............	O. N. O.
8	751,76	+12,4		752,61	+14,7		752,91	+15,2		753,76	+11,5		+16,0	+10,7	Couvert............	O.
9	756,04	+11,1		756,60	+14,4		756,27	+14,8		756,22	+10,6		+15,1	+10,8	Couvert............	O.
10	755,54	+10,0		755,86	+11,5		756,45	+ 9,9		757,83	+ 7,9		+13,0	+ 9,8	Couvert............	N. N. O.
11	751,71	+ 6,8		752,52	+ 8,6		752,95	+ 9,8		755,63	+ 7,2		+12,7	+ 6,6	Pluie et grêle.......	O.
12	762,58	+ 8,6		763,34	+10,6		764,10	+ 9,5		766,18	+ 6,1		+11,8	+ 4,8	Très-nuageux..........	N.
13	765,71	+ 8,2		764,97	+11,2		764,23	+10,3		763,34	+ 8,2		+11,4	+ 4,7	Nuageux............	N. O.
14	761,85	+ 8,5		761,15	+12,6		760,28	+12,1		759,77	+ 8,6		+12,7	+ 7,2	Éclaircies............	S. O.
15	759,52	+10,8		759,63	+14,0		759,59	+14,2		760,67	+11,3		+14,8	+ 8,1	Couvert............	O. S. O.
16	761,74	+ 9,3		761,73	+10,5		760,62	+12,5		760,50	+ 7,9		+12,6	+ 8,6	Couvert............	O. S. O.
17	760,56	+ 5,0		760,32	+ 9,2		759,30	+13,8		760,34	+ 6,9		+14,1	+ 3,7	Voilé............	O. S. O.
18	762,36	+ 7,3		762,73	+13,6		762,12	+13,4		761,79	+11,2		+13,7	+ 3,7	Couvert............	O. N. O.
19	760,00	+10,8		759,26	+11,7		757,83	+12,7		756,42	+12,2		+12,8	+10,0	Couvert............	O. S. O.
20	755,67	+11,2		755,23	+12,7		753,74	+13,3		751,33	+ 9,5		+13,6	+ 9,8	Couvert............	O.
21	750,92	+ 7,2		751,16	+ 9,6		751,40	+ 8,8		753,86	+ 5,4		+ 9,9	+ 7,0	Nuageux............	N. E.
22	756,07	+ 3,6		755,74	+ 5,6		754,95	+ 6,0		754,84	+ 4,0		+ 6,2	+ 1,8	Nuageux............	N. E.
23	747,03	+ 4,0		744,11	+ 5,9		742,15	+ 6,0		739,96	+ 2,9		+ 6,6	— 1,0	Couvert............	S. O.
24	738,34	+ 3,2		738,02	+ 4,0		737,71	+ 4,6		738,61	+ 3,7		+ 4,7	+ 2,7	Couvert............	S. E.
25	740,58	+ 4,4		741,29	+ 8,0		741,71	+ 8,5		743,68	+ 5,0		+ 8,6	+ 1,8	Couvert............	S. E.
26	747,14	+ 4,2		748,07	+ 7,3		748,76	+ 8,7		750,96	+ 6,0		+ 8,8	+ 2,7	Voilé............	N.
27	754,54	+ 5,2		755,13	+ 6,5		755,30	+ 7,7		756,26	+ 1,5		+ 7,7	+ 3,9	Pluie............	N. O.
28	755,58	+ 4,9		747,38	+ 6,3		742,61	+ 7,6		738,57	+ 7,4		+ 7,9	+ 1,2	Pluie............	S. S. O.
29	744,56	+ 7,0		745,84	+ 9,0		747,00	+ 9,2		749,43	+ 3,9		+ 9,9	+ 5,0	Très-nuageux..........	O. N. O.
30	752,25	+ 5,2		752,71	+ 7,7		752,53	+ 9,0		754,64	+ 6,1		+10,5	+ 2,4	Beau............	O.
31	755,91	+ 9,5		756,18	+11,7		756,84	+11,5		758,16	+ 9,6		+11,9	+ 6,3	Couvert............	O. N. O.
1	751,86	+11,6		752,04	+14,0		752,05	+14,2		753,31	+10,6		+15,1	+ 9,5	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	760,17	+ 8,7		760,09	+11,5		759,48	+12,2		759,60	+ 8,9		+13,0	+ 6,7	... Moy. du 11 au 20	Cour. 6,222
3	749,36	+ 5,3		748,69	+ 7,4		748,27	+ 7,0		749,00	+ 5,0		+ 6,6	+ 3,1	... Moy. du 21 au 31	Terr. 5,054
	753,65	+ 8,4		753,44	+10,8		753,10	+11,0		753,81	+ 8,1		+11,4	+ 6,3	... Moyenne du mois.....	+ 8°,9

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 NOVEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

RAPPORTS.

MÉCANIQUE PHYSIQUE ET EXPÉRIMENTALE. — *Rapport sur un Mémoire de M. le colonel du génie* **Lesbros**, *intitulé :* Expériences hydrauliques relatives aux lois de l'écoulement de l'eau, etc., entreprises à Metz, dans les années 1828, 1829, 1831 et 1834.

(Commissaires, MM. Arago, Regnault, Piobert, Morin, Poncelet rapporteur.)

« Cet ouvrage, qui se compose de trois cent douze pages de texte, de quarante-trois tableaux embrassant plus de deux mille expériences, et d'un atlas de trente-sept grandes planches concernant la description des appareils et de divers phénomènes relatifs au mouvement des liquides, a été transmis à l'Académie, dans sa séance du 22 juillet dernier, par M. le Ministre de la guerre, avec invitation de lui faire parvenir une copie du Rapport qui aura été fait sur ce travail.

» L'Académie se rappelle, en effet, que c'est sous les auspices et aux frais du Département de la guerre que, déjà, la première série de ces expériences a été entreprise à Metz, en 1827 et 1828, dans le but de fournir à l'enseignement de l'École d'application de l'artillerie et du génie, ainsi qu'aux services publics et aux ingénieurs en général, des moyens de jaugeage pratiques et dénués des incertitudes attachées aux résultats des anciennes expériences

(*Rapport* (1) *d'une Commission composée de* MM. de Prony, Navier et Girard, 2 mai 1831, et *Recueil des Savants étrangers,* t. III, année 1832). Ces expériences ont été continuées, dans les années 1828, 1829, 1831 et 1834, par M. Lesbros, avec la plus louable persévérance et un esprit de rectitude, un sentiment des besoins de la science et de ses applications vraiment très-remarquables.

» Les nombreux résultats qui se trouvent consignés dans le Mémoire de cet ingénieur, seront d'une grande utilité pour toutes les questions ou travaux qui se rattachent aux théories de l'hydraulique, à l'établissement des écluses et prises d'eau de la navigation ou des fortifications, des usines et des systèmes d'irrigation. Malgré de savantes et laborieuses recherches dues aux hommes les plus éminents, la solution pratique de ces importantes questions manquait encore, en effet, d'une foule de données essentielles, en l'absence desquelles les ingénieurs et les propriétaires d'usines en particulier, ont souvent été entraînés dans des appréciations erronées, relatives au travail des moteurs hydrauliques ou au règlement des cours d'eau, et, par suite, dans des contestations, des procès même, fort préjudiciables aux intérêts de tous. Aussi, depuis l'impression des premières expériences, dont il vient d'être parlé, dans les *Mémoires des Savants étrangers de l'Académie,* le public éclairé attendait-il avec la plus vive impatience la production du résultat des nouvelles recherches de M. Lesbros, dont le long retard, motivé dans les premières pages du Mémoire qui nous occupe, tient à des causes souvent pénibles et toujours indépendantes du fait même de sa volonté.

» L'importance scientifique que nous attachons au travail de M. Lesbros, et sa haute utilité pratique, nous engagent à faire connaître ici, avec quelques développements, le but qu'il a cherché à atteindre dans ses nouvelles expériences, et les principaux résultats auxquels il est parvenu.

» Les expériences de 1827 et 1828 avaient eu spécialement pour objet la détermination des coefficients numériques qu'il est nécessaire d'appliquer aux formules de la *dépense théorique,* pour obtenir la *dépense effective* des orifices en minces parois planes, à contraction complète, ou entièrement isolés du fond et des parois latérales du réservoir. A cet effet, on avait choisi, comme point de départ et pour type, un orifice rectangulaire vertical de $0^m,20$ de base, dont on a fait varier la hauteur depuis $0^m,01$

(1) Ce Rapport a été inséré dans les *Annales des Ponts et Chaussées,* 1re année, 1831. Le Mémoire lui-même, a été présenté et lu à l'Académie des Sciences en 1829.

jusqu'à $0^{m},20$; les charges, sur cette base, devant elles-mêmes varier de zéro à 2 mètres, et les réservoirs alimentaires ayant des dimensions très-considérables. Les résultats déduits de ces expériences normales et établies avec un degré de précision peu ordinaire, ont été généralement adoptés par les auteurs et les ingénieurs hydrauliciens, tant en France qu'à l'étranger.

» Ces premières expériences, si précieuses en elles-mêmes, ne pouvaient néanmoins satisfaire aux plus pressants besoins de la pratique, quoiqu'elles fournissent un élément essentiel pour le jaugeage des cours d'eau, élément qui a dernièrement servi de base à l'établissement d'un étalon de mesure légale chez l'une des nations voisines, dont, pour le dire en passant, il est regrettable que l'exemple ne soit pas généralement suivi. En effet, les pertuis des usines et des écluses sont, presque toujours, ouverts dans des cloisons épaisses, plus ou moins rapprochées des autres parois du réservoir, qui, elles-mêmes d'une étendue variable, sont tantôt parallèles, tantôt obliques à l'axe du pertuis et terminées carrément à leurs extrémités d'amont, ou arrondies suivant la forme contractée de la veine fluide, de manière à présenter une véritable embouchure. Le plus souvent aussi, les bords de l'orifice sont prolongés, au dehors du réservoir, par un canal ou coursier de longueur et d'inclinaison variables, servant à diriger les eaux sur les roues hydrauliques ou vers des décharges inférieures. Enfin, ils sont quelquefois recouverts, plus ou moins, par les remous ou par l'eau du bief d'aval. Or on conçoit, à priori, que ces diverses circonstances doivent amener des modifications essentielles dans les lois de l'écoulement et le débit des orifices. Telle est aussi la tâche immense, non moins que délicate, que M. Lesbros s'est imposée dans ses dernières expériences, et dont nous allons essayer de rendre un compte très-succinct à l'Académie.

» Dans les vingt et une premières séries, comprenant environ onze cents expériences, si l'on tient compte de celles qui ont été généralement répétées trois fois, pour chaque charge distincte, afin d'arriver à des moyennes dénuées de toute incertitude, dans ces vingt et une séries, disons-nous, l'auteur s'est occupé des orifices fermés à la partie supérieure et débouchant librement dans l'air, mais avec des dispositifs variés dont nous avons donné l'indication ci-dessus, et il présente, dans douze tableaux, les résultats détaillés qu'il a ainsi obtenus pour chaque dispositif. Ces tableaux, comme ceux dont il sera fait mention ci-après, sont divisés en deux parties relatives: l'une, au cas où l'on mesure la charge en un point du réservoir où le liquide est parfaitement stagnant, et l'autre, à celui où l'on relève cette

charge très-près et en amont de l'orifice, ainsi que cela se pratique d'ordinaire. Chacune de ces parties comprend les données de l'expérience, les éléments et résultats des calculs relatifs aux dépenses théoriques ou effectives, ainsi que le coefficient numérique qui s'en déduit et dont on peut, de cette manière, contrôler l'exactitude. Une colonne d'observations contient tous les renseignements qui intéressent le mode et les circonstances de l'écoulement. La légende qui précède ces divers tableaux et les titres qui les accompagnent, mettent le lecteur en mesure de recourir immédiatement aux figures qui représentent, sur l'atlas, le dispositif concernant chaque série distincte d'expériences.

» Enfin, ces tableaux détaillés ont fourni à l'auteur le moyen de dresser, à la fin de l'ouvrage, pour chaque orifice, une table d'interpolation qui fait immédiatement connaître les coefficients numériques de la formule pratique ou théorique correspondante, et cela pour toutes les charges, sur le sommet, comprises entre o et 3 mètres. Les planches de l'atlas contiennent, en outre, les courbes qui ont servi à établir ces dernières tables, aussi bien que les profils, cotés, des différentes sections transversales ou longitudinales du courant liquide, tant dans l'intérieur qu'en dehors du réservoir; ce qui donne à M. Lesbros les moyens d'en déduire des conséquences utiles relativement à la contraction de la veine fluide, aux remous, etc. Ces différentes données, à cause de l'exactitude qui les caractérise, permettront aussi, à ceux qui s'occupent de recherches concernant l'hydraulique, d'étudier ou de découvrir quelques-unes des lois de l'écoulement des fluides, restées jusqu'ici inaperçues ou obscures, faute des éléments d'expérience indispensables.

» Les observations précédentes s'appliquant à toutes les autres séries d'expériences, nous n'y reviendrons plus.

» Les treize séries suivantes comprennent cinq cent vingt-six expériences; elles concernent les mêmes orifices, prolongés au dehors du réservoir par des canaux ou coursiers rectangulaires, de diverses longueurs et inclinaisons, dans lesquels néanmoins, le régime des eaux ne peut parvenir à l'uniformité, et d'où l'eau s'échappe librement par l'extrémité inférieure. Les cinq ou six tableaux qui contiennent les résultats détaillés de ces séries d'expériences, présentent, de plus que les douze précédents, des colonnes relatives à la vitesse moyenne du liquide en divers points du canal de fuite, déduite du relevé géométrique des sections transversales en ces points, et dont on a comparé les valeurs à celles qui se rapportent aux charges de liquide, prises généralement au-dessus du centre de l'orifice, et quelquefois au-dessus

du sommet de la veine contractée, quand elle suivait exactement le fond du canal ou coursier.

» Avant de quitter le dispositif qui se rapporte à ces diverses séries d'expériences, nous croyons utile de mentionner les résultats très-importants, auxquels M. Lesbros est parvenu en cherchant à déterminer l'influence absolue du rapport de la largeur à la hauteur des orifices. Déjà, dans le Mémoire de 1829, on s'était demandé si l'accroissement remarquable du coefficient de la dépense pour les très-petites ouvertures de vannes, tenait uniquement à l'influence de la diminution de la contraction, résultant du rapprochement même des bords horizontaux de l'orifice. Pour lever toute espèce d'incertitude à cet égard, l'auteur a entrepris une suite d'expériences sur un orifice rectangulaire, de $0^m,60$ de longueur sur $0^m,02$ de largeur, placé tantôt dans le sens horizontal, tantôt dans le sens vertical; il a ainsi constaté que, en mesurant la charge sur le sommet de cet orifice, et se servant de la formule qui tient spécialement compte de l'influence de son ouverture, le coefficient numérique à appliquer à cette formule avait, entre certaines limites du rapport de la plus grande à la plus petite des deux dimensions, la même valeur dans les deux dispositions de l'orifice. Ce résultat s'est également reproduit dans le cas où la plus grande de ces dimensions a été réduite à $0^m,20$ et à $0^m,05$. Enfin, l'auteur a constaté, sur un orifice carré de 2 centimètres de côté, qu'effectivement l'augmentation du coefficient tient au rapprochement même des bords opposés de l'ouverture. C'est, d'ailleurs, en se fondant sur cette étude approfondie de l'influence du rapport des dimensions des orifices rectangulaires, que M. Lesbros a expliqué les anomalies que paraissent offrir les résultats obtenus par quelques auteurs.

» Nous signalerons encore, à propos des orifices débouchant librement dans l'air, la série d'expériences relatives aux dépenses des pertuis fermés, ou non, par des vannes de 5 centimètres d'épaisseur, et offrant toutes les combinaisons qui se rencontrent le plus souvent dans la pratique, la largeur horizontale de l'orifice étant de 60 centimètres et sa hauteur ayant varié depuis 3 jusqu'à 40 centimètres. Le fait le plus remarquable offert par ces expériences, qui seront spécialement utiles aux ingénieurs, c'est que la dépense se trouve, en général, augmentée d'une manière notable par rapport à celle qui avait lieu sans la présence de la vanne, de ses feuillures et de son seuil; résultat qui trouve une explication naturelle dans les phénomènes de contraction et de mouvement de la veine, observés par M. Lesbros, et scrupuleusement décrits en son Mémoire.

» Dans une série particulière de quarante-neuf expériences, cet ingénieur

a étudié l'effet produit sur la dépense, par des remous artificiels obtenus en barrant transversalement, sur diverses hauteurs, l'extrémité du canal qui formait, dans les séries précédentes, le prolongement exact des bords de l'orifice. Il se servait, à cet effet, d'une planche taillée en biseau vers l'aval, et par-dessus laquelle le liquide s'écoulait en forme de déversoir. Ce dispositif permettait de faire recouvrir plus ou moins complétement, par le remous, la veine sortant de l'orifice d'écoulement, de manière à pouvoir étudier ainsi l'un des cas les plus obscurs de l'hydraulique pratique, et que les expériences de Bossut et de Dubuat avaient laissé sans solution satisfaisante. Dans ce but, M. Lesbros a ajouté au tableau qui contient les résultats des précédentes expériences, des colonnes où il a calculé les coefficients relatifs à quatre formules différentes proposées par divers auteurs, pour déterminer à priori, la dépense des pertuis dans ce cas. Mais, comme aucune ne représente d'une manière satisfaisante la véritable loi de la dépense, même lorsque le remous couvre entièrement la veine, il a dressé, dans le texte, une table auxiliaire d'interpolation où le rapport des dépenses, avec et sans remous ou barrage, est ordonné d'après le rapport même des charges de liquide au-dessus du sommet de l'orifice, mesurées en amont dans le réservoir, et en aval au point le plus élevé du remous.

» Les nombres ainsi obtenus suivent, en effet, une marche régulière décroissante, qui permettra de calculer la dépense pour les circonstances dont il s'agit, avec une approximation beaucoup plus grande que les autres formules précitées, lesquelles ne sauraient d'ailleurs être appliquées dans le cas où la veine n'est pas entièrement recouverte par le remous.

» Dans les dernières parties de son Mémoire, M. Lesbros a étudié, d'une manière toute spéciale, le cas où la charge sur le sommet des orifices est tellement faible, que l'eau s'écoule forcément en déversoir, c'est-à-dire absolument comme si la paroi supérieure de ces orifices était totalement enlevée. Les séries d'opérations qui concernent ce cas, l'un des plus importants et des plus épineux de l'hydraulique, sont au nombre de vingt et une, et embrassent deux cent quatre-vingt-six expériences, qui doivent être considérées comme la continuation, non interrompue, de chacune des précédentes séries relatives aux orifices fermés à la partie supérieure, et cela avec d'autant plus de motifs, que, dans celles-ci, les expériences ont été constamment poussées jusqu'à la limite des plus petites charges pour lesquelles le moindre abaissement du niveau, le moindre ébranlement suffisait pour détacher la veine du bord supérieur de l'ouverture.

» En vertu de cette analogie entre les deux cas, les tableaux, les données

et les résultats d'expériences relatifs aux vingt et une séries dont il s'agit, sont divisés en deux parties, dont l'une se réfère à la formule ordinaire des déversoirs, adoptée par Dubuat, et l'autre à la formule qui suppose les orifices fermés à la partie supérieure, et ayant pour hauteur l'épaisseur moyenne de la nappe qui franchit le seuil du déversoir. M. Lesbros a établi, au sujet de ces mêmes séries d'expériences, un parallèle très-intéressant et qui sera particulièrement utile aux ingénieurs hydrauliciens, entre les résultats qui s'en déduisent et ceux qui ont été obtenus par Dubuat, Eytelwein, Bidone, Castel, etc. L'accord satisfaisant de tous ces résultats fait disparaître, en grande partie, les anomalies et les incertitudes qui avaient jusqu'ici régné dans cette matière.

» Une autre série de vingt-six expériences concerne les déversoirs déjà mentionnés plus haut et formés à l'extrémité libre, d'un canal barré transversalement, sur diverses hauteurs, et alimenté par un orifice placé à 3 mètres seulement en amont du débouché; de sorte que le régime dans le canal, n'était pas rigoureusement uniforme, et que les charges au-dessus du sommet du barrage ont dû être mesurées à partir du point supérieur des remous, et offrir d'assez fortes incertitudes, surtout pour les très-petites valeurs de ces charges. Aussi M. Lesbros n'a-t-il point eu égard aux résultats ainsi obtenus, dans la formation de ses tables d'interpolation; son but n'ayant été que de mettre à profit les expériences relatives à l'influence des remous sur le débit des orifices placés en amont, et de présenter aux ingénieurs quelques résultats propres à les éclairer dans des circonstances exceptionnelles.

» Enfin M. Lesbros a entrepris une dernière série de quarante et une expériences sur des déversoirs *incomplets*, ou en partie *noyés* dans l'eau du bief inférieur, lesquelles se rapportent ainsi plus particulièrement au cas des prises d'eau libres, des canaux, dans les bassins ou rivières; cas déjà étudié par Dubuat, au moyen d'une expérience qui lui a servi à établir une formule admise, faute de mieux, par beaucoup d'ingénieurs, mais qui, appliquée aux résultats dont il vient d'être parlé, présente les anomalies les plus choquantes. C'est pourquoi M. Lesbros en a adopté une autre qui fait dépendre le débit d'un élément moins sujet à variation, et, par là même, plus facile à relever.

» Dans l'esprit des recherches exclusivement expérimentales et pratiques de cet officier supérieur, la formule dont il s'agit et toutes ses analogues consignées dans le Mémoire, n'ont d'autre but que de fournir aux ingénieurs des moyens commodes de calculer la dépense des orifices, et cela avec un

degré d'approximation plus que suffisant pour la pratique, tout en faisant entrer dans les formules, ainsi que dans les tables d'interpolation qui s'y réfèrent, les données ou éléments qui se prêtent le mieux à la nature physique de chaque question. Quant aux formules déduites de considérations théoriques ou d'hypothèses, plus ou moins contestables, proposées par divers auteurs et dont quelques-unes ont servi de base à la formation des tableaux d'expériences, elles ont toutes offert, dans l'évaluation des coefficients de correction dont il faut les affecter, des variations non moins considérables que celles des formules purement empiriques ou pratiques, et il se passera encore bien du temps, sans doute, avant que les théories admises puissent rendre un compte entièrement satisfaisant des résultats de l'expérience, dans des phénomènes aussi variés et aussi compliqués.

» Dans l'analyse rapide qui précède et de peur de ralentir par trop la marche de l'exposition, nous n'avons point parlé de diverses remarques ou conséquences, en elles-mêmes fort importantes, et qui ont particulièrement fixé l'attention de M. Lesbros. C'est aussi par là que nous terminerons ce Rapport.

» Lors des expériences de 1827 et 1828, le relevé géométrique de la veine liquide jaillissant librement dans l'air, par un orifice carré de $0^{m},20$ de côté, en mince paroi plane et à contraction complète, avait donné, pour l'aire de la plus petite section de cette veine, un résultat qui conduisait à conclure que la vitesse moyenne, dans cette section, surpasse sensiblement celle qui est due à la hauteur au-dessus de son centre de gravité; conséquence en opposition manifeste avec les notions déduites de la considération des forces vives et les résultats obtenus par d'autres expérimentateurs, sur des orifices à la vérité très-petits et circulaires. Cette anomalie pouvait être attribuée à un léger déplacement horizontal de l'appareil qui avait servi à relever le profil transversal de la veine fluide. Elle était d'ailleurs trop frappante pour que M. Lesbros ne saisît pas l'occasion que lui offraient les nouvelles expériences, de recommencer, avec plus de précision encore, le relevé de la même veine; et, à sa grande surprise, il est arrivé à des résultats très-peu différents des premiers, et qui ne peuvent s'expliquer qu'en admettant, avec les anciens auteurs italiens, contrairement à l'hypothèse du parallélisme des tranches, qu'il se forme, en amont de l'orifice et dans le réservoir, des noyaux ou courants centraux d'alimentation, dont la force vive s'ajoute à celle qui est due à la charge de liquide sur l'orifice de sortie. D'autres faits d'observations qui se sont présentés dans le cours des expériences, ont éga-

lement conduit M. Lesbros à soupçonner l'existence de semblables courants, sans lesquels on ne pourrait expliquer ces faits par les principes généralement admis en mécanique.

» Au commencement du chapitre fort important, qui concerne les orifices fermés à la partie supérieure et diversement disposés par rapport aux faces du réservoir, M. Lesbros présente un tableau résumé, dans lequel il a ordonné tous les résultats relatifs à la contraction de la veine, d'après les fractions du périmètre entier de l'orifice, qui correspondent à des parties situées dans le prolongement des parois du réservoir, et pour lesquelles, par conséquent, la contraction se trouve ainsi supprimée. Ce tableau montre, d'un seul coup d'œil, l'influence réelle exercée par la suppression de la contraction, sur une portion plus ou moins considérable du contour de l'orifice. Nous ferons remarquer que les dispositifs par lesquels M. Lesbros produisait cette suppression, se rapprochaient beaucoup plus des circonstances de la pratique que ne le faisaient les très-courtes et minces plaques dont M. Bidone *armait* les côtés de ses orifices, attendu qu'elles permettaient au liquide d'affluer latéralement et par-dessus leurs arêtes, en apportant ainsi un trouble considérable dans l'écoulement de la veine.

» Un fait également digne de remarque et qui s'est reproduit dans toutes les expériences de M. Lesbros, consiste en ce que la suppression de la contraction sur le fond des orifices, lorsque déjà elle est supprimée sur les bords latéraux, donne lieu à une réduction notable de la dépense pour les très-petites charges et les petites ouvertures; ce que l'auteur attribue, avec une grande apparence de raison, au ralentissement que ces parois font alors éprouver à la masse, comparativement faible, du liquide. Il résulte d'ailleurs, de l'ensemble des recherches de M. Lesbros sur la contraction, que l'influence des parois se fait généralement sentir jusqu'à près de trois fois la largeur correspondante des orifices fermés, et jusqu'à près de cinq fois pour les orifices en déversoir; à peu près comme Dubuat l'a observé pour les bateaux naviguant sur les canaux et les rivières.

» Enfin, nous ne devons pas passer sous silence que, pour l'établissement de formules pratiques relatives aux déversoirs, M. Lesbros a dû étudier, d'une manière toute spéciale, la relation qui lie l'épaisseur moyenne de la nappe liquide, dans le plan des orifices, avec la charge génératrice ou totale mesurée en un point où le liquide est supposé parfaitement stagnant. Sans cette relation, il serait pour ainsi dire impossible, dans beaucoup de cas de la pratique, notamment quand le déversoir est situé sur le prolongement d'un long canal d'alimentation, d'obtenir cette charge, qui, cependant,

entre comme donnée principale dans toutes les formules de la dépense de ce genre d'orifice.

» En résumé, le Mémoire d'hydraulique expérimentale, présenté par M. Lesbros à l'Académie des Sciences, est une œuvre recommandable par la précision des appareils et des expériences, par le grand nombre et l'utilité des résultats obtenus, par l'exactitude et le soin scrupuleux avec lesquels l'auteur a décrit, dans le texte et dans les nombreuses figures des planches, les appareils, le mode d'opérer et les principales circonstances des phénomènes; enfin par la persévérance et l'excellent esprit qui l'ont dirigé dans l'exécution d'un aussi vaste ensemble de pénibles recherches.

» On ne saurait, en effet, trop louer M. Lesbros d'avoir suivi la route tracée par les Michelotti, les Bidone, les Eytelwein, les Smeaton, les Bossut, les Dubuat, etc., en recherchant la vérité pour elle-même et son utilité propre, en laissant parler les faits sans trop s'inquiéter de leur interprétation scientifique, et en préparant ainsi, pour l'avenir, des matériaux exempts de doute, de fausses interprétations, et sur lesquels la théorie et les formules puissent enfin s'asseoir comme sur une base solide. Néanmoins, tout en applaudissant aux heureux efforts de cet ingénieur, pour remplir les nombreuses lacunes qui existent encore dans l'hydraulique expérimentale, vos Commissaires regrettent qu'il n'ait pu étendre ses recherches à diverses autres questions non moins essentielles, concernant l'influence de l'inclinaison et de la forme de certains vannages ou pertuis, de la proximité d'obstacles mobiles tels que les roues hydrauliques, de la résistance des parois dans les canaux à régime uniforme, etc.; questions qui, à la vérité, ont été, dans ces derniers temps, l'objet des études d'expérimentateurs habiles, mais au sujet desquelles, malgré les résultats utiles déjà obtenus, il reste encore beaucoup à faire pour compléter l'ensemble de nos connaissances pratiques sur une aussi importante matière.

» Considérant la haute utilité des recherches expérimentales entreprises par M. Lesbros et conduites, à leur fin, d'une manière aussi satisfaisante que complète; convaincue d'ailleurs de l'heureuse influence que la publication de ces recherches pourra exercer sur les progrès de la science et de ses applications aux travaux publics, à la navigation, à l'agriculture, aux usines hydrauliques et aux diverses branches d'industrie qui en ressortent, la Commission est d'avis que l'Académie accorde son entière approbation à ce travail, et qu'elle en ordonne la prompte impression dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur la composition des matières employées en Chine dans la fabrication et la décoration de la porcelaine* (première partie); *par* MM. **Ebelmen** et **Salvetat**. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« Le travail que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie a eu pour but l'examen chimique des matières dont se servent les Chinois pour fabriquer et pour peindre leurs porcelaines. Une collection complète de ces matières a été envoyée, il y a trois ans, à la Manufacture de Sèvres, d'après la demande et les instructions de M. Brongniart, par un prêtre lazariste chinois, le père Joseph Ly. Une autre collection faite par la même personne a été déposée à l'École des Mines par les soins de M. Stanislas Julien. Enfin M. Itier a rapporté de Canton, à peu près à la même époque, d'autres échantillons qui sont déposés dans le musée céramique de la Manufacture de Sèvres, et qui ont été examinés concurremment avec les premiers.

» La première partie de notre travail, que nous présentons aujourd'hui, concerne les matières employées dans la fabrication des pâtes et des couvertes.

» Les kaolins chinois proviennent de la décomposition de roches granitiques. Leur composition chimique est très-voisine de celle des kaolins de Saint-Irieix.

» Les petunt-sé ne sont pas, comme on pourrait s'y attendre, des granits ou des pegmatites, mais de véritables pétrosilex. Nous en avons analysé plusieurs échantillons provenant de localités différentes, et qui ont tous des caractères minéralogiques analogues et à peu près la même composition chimique. Ces roches paraissent se présenter dans un grand nombre de points différents de la province de Kiang-Si. On y trouve aussi de véritables porphyres quartzifères à cristaux de quartz bipyramidés, et qui fournissent, par leur décomposition, des matières argileuses qu'on utilise aussi dans la fabrication de certaines espèces de porcelaine.

» Nous avons examiné aussi les matières désignées sous le nom de *hoachy*, qui servent à donner aux pâtes une plus grande solidité au feu, et qu'on utilise aussi pour produire des dessins blancs sur la porcelaine. Les minéraux ont, les uns une composition voisine des halloysites, les autres sont

caractérisés par de l'amphibole blanche associée à de la stiatite et à de la dolomie.

» Nous donnons, en terminant, la composition des pâtes et des couvertes préparées, et nous les comparons aux matières premières ainsi qu'aux produits similaires européens.

» La deuxième partie de notre travail, que nous présenterons très-prochainement à l'Académie, comprendra l'examen des diverses matières colorantes employées soit pour fonds dits de grand feu, soit pour la peinture de la porcelaine à la température des moufles. Le travail analytique est terminé, mais nous voulons pouvoir y joindre les résultats des expériences entreprises à Sèvres, pour reproduire plusieurs des fonds de couleur employés par les Chinois. »

ZOOLOGIE. — *Études zoologiques sur le genre* Actinia, *pour faire suite aux Études anatomiques sur le même groupe; par* M. **Henri Hollard.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Dans un premier travail, soumis au jugement de l'Académie, j'ai décrit et apprécié l'organisation des polypes du genre *Actinia.* L'analyse que j'ai réussi à faire de leurs nombreuses rangées de tentacules, et la démonstration que j'ai donnée de leur régularité et de l'ordre qui préside à l'arrangement de ces appendices, me conduisaient à l'étude zoologique de ce même groupe, et je me suis appliqué, par de nouvelles observations, à en préparer la monographie en cherchant à déterminer et les caractères précis des espèces et la manière dont ces espèces se coordonnent. J'ai trouvé dans les cinq Actinies les plus répandues sur les côtes de la Normandie et de la Bretagne, et dont je produis ici des dessins exacts, les types de trois sections ou sous-genres, formant une série qui, caractérisée par la mollesse générale du corps, l'indépendance des individus et la forme simple et tubuleuse des tentacules, touche, par l'un de ses termes, aux Zoanthes et aux Madrépores, dont les tentacules sont également simples et tubuleux, et avoisine, par un autre terme, des genres à tentacules complexes ou très-modifiés, comme les Actinodendres. Vers la première de ces limites sont les espèces les plus sédentaires et les plus abritées; vers l'autre, les Actinies les plus mobiles. La première section, ou section A, est caractérisée par la présence de vésicules adhésives à la surface cylindrique du corps, petits organes très-distincts des pores qui s'associent quelquefois à eux, par les

couleurs de leurs tentacules ou mieux un système de coloration formé de zones et de chevrons de diverses nuances, enfin par leur préférence pour les fonds rocailleux, fissurés et couverts de sable. Ici se placent les *A. senilis* et *pedonculata* (à système tentaculaire décimal, dépourvues de pores), et l'*Act. dianthus* (à système duodécimal et à pores latéraux). La section B comprend des espèces à peau lisse, à cercles tentaculaires réguliers, à système de coloration uniforme au moins pour les appendices; ici les stations préférées sont des rochers sur lesquels l'animal se meut lentement par sa base, mais qui ne lui offrent pas de retraites, comme dans le cas précédent. L'*Actinia equina*, qui monte presque toujours à fleur d'eau, et ne se dérobe qu'à une trop vive lumière, est le point de départ de ce groupe. La section C, avec une peau lisse ou sillonnée seulement par les lignes d'attache des cloisons, se distingue par des tentacules beaucoup plus longs que le corps, par l'irrégularité des rangées, qui défient toute analyse exacte, et par des habitudes plus vagabondes que celles des autres espèces, les appendices servant ici un peu à la translation du corps. Je pars, pour établir ce sous-genre, de l'*Act. viridis*, et je remarque chez elle une apparition constante de petits tentacules sur ceux qui sont déjà développés, fait dans lequel on peut trouver à la fois l'explication de l'irrégularité des cycles et une nouvelle preuve de la prépondérance à la fois physiologique et anatomique du système tentaculaire, qui distingue ce troisième type.

» Depuis l'analyse que j'ai faite de ce système dans les Actinies qui nous l'offrent disposé en plusieurs cercles réguliers, on peut faire entrer dans la caractéristique des espèces et le système numérique du cycle intérieur (donnant le nombre premier), et le nombre des cycles eux-mêmes, comme on le verra dans l'essai descriptif qui compose la seconde partie de ce travail. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Faits pour servir à l'histoire du suc pancréatique;* *par* M. J.-L. Lassaigne.

« On sait, d'après les intéressantes recherches de MM. Bernard et Barreswil, que le suc pancréatique jouit de la propriété remarquable d'émulsionner les corps gras d'origine végétale et animale, et de les transformer en acides gras et en glycérine, à la température de 38 degrés centigrades.

» M. Bernard, en répétant dernièrement à l'École d'Alfort, de concert

avec M. Colin, chef des travaux anatomiques de cet établissement, le procédé à l'aide duquel il en obtient sur les animaux, a bien voulu nous faire remettre une petite quantité de ce suc, qu'il avait extrait lui-même sur un chien de moyenne taille.

» Les expériences auxquelles nous l'avons soumis, nous ont permis d'ajouter quelques faits à ceux déjà connus des physiologistes, et dont les principaux peuvent être résumés par les propositions suivantes :

» 1°. L'action du suc pancréatique sur les huiles s'exerce même à la température de + 12 à + 15 degrés centigrades en moins de quelques heures. En effet, en mouillant en plusieurs points un papier bleu de tournesol, avec l'émulsion produite par l'huile d'olives et le suc pancréatique, les parties mouillées du papier bleu rougissent peu à peu de la circonférence au centre en présence de l'air, et il n'est pas nécessaire de maintenir le mélange d'huile et de suc pancréatique pendant douze à quatorze heures, à la température de + 38 degrés, comme l'ont avancé les auteurs cités plus haut ;

» 2°. A la température de + 15 degrés, le mélange de suc pancréatique et d'huile d'olives s'acidifie, après un temps égal, dans les vases qui le contiennent ;

» 3°. Cette acidification se produit dans divers gaz, tels que l'oxygène, l'hydrogène, l'azote et l'oxyde de carbone; l'air ne semble donc pas participer à cette singulière réaction, qui est peut-être due à une force de la même nature que celle désignée par Berzelius, sous le nom de *force catalytique*, et dont la chimie inorganique et organique offre des exemples ;

» 4°. Le suc pancréatique peut conserver son alcalinité faible et sa propriété d'agir sur l'huile pendant plusieurs jours ;

» 5° Dans les conditions où l'huile est modifiée, par le contact du suc pancréatique, le sucre et la gomme, dissous dans ce fluide, conservent leur neutralité, ce qui dénote l'action toute spéciale qu'il exerce sur les corps gras. »

AGRICULTURE. — *Sur l'hydratation des blés de la récolte de* 1850 ; *par* M. E. MILLON.

« L'analyse des blés récoltés dans le Nord, en 1849, m'a fourni des résultats que je n'ai pas encore publiés; je voulais y joindre l'analyse comparative des blés de 1850, mais le mode d'hydratation de ces derniers m'a frappé par une disposition particulière qu'il est bon de faire connaître de suite. Il

en résultera, je crois, quelques indications pratiques, tout à fait actuelles, urgentes peut-être, et qu'on apercevrait moins bien dans un travail d'ensemble.

» Trois agriculteurs distingués de l'arrondissement de Lille, dont les exploitations sont assez distantes l'une de l'autre (1), m'ont remis huit échanlons de blés qui devaient représenter, d'une part, les variétés les plus répandues dans la culture du Nord, et, d'autre part, l'état moyen des récoltes de l'année courante.

» Cette récolte a été troublée, on le sait, au moment même de la moisson, par des pluies si abondantes, si continues, qu'on n'a pu faucher, ni javeler, ni engranger à temps. Les gerbes ont été largement mouillées, l'eau a pénétré les meules, et la fermentation s'y est mise; enfin le blé a germé même sur sa tige.

» Dans de pareilles conditions, je m'attendais à trouver la semence fortement hydratée, chargée même d'une quantité d'eau tout exceptionnelle; il n'en a rien été.

» J'ai constaté un minimum d'eau de 15,22 pour 100, et un maximum de 16,05.

» Voici, d'ailleurs, ce tableau d'hydratation pour les huit échantillons, auxquels j'ai conservé les noms que leur donnent les agriculteurs du pays :

Blé blauzé..........	15,22 pour 100	Blé roux anglais......	15,48 pour 100
Autre blé blauzé....	15,22	Blé de mars.........	15,67
Blé à duvet....... ..	16,05	Blé de mai..........	15,64
Blé barbu...........	15,74	Blé d'Espagne.......	15,52

» L'hydratation moyenne est 15,56.

» Sept échantillons, provenant de la récolte précédente (1849), contenaient la proportion d'eau qui suit :

Blé blauzé..........	17,05 pour 100	Blé roux anglais......	17,10 pour 100
Autre blé blauzé.....	17,00	Blé d'Espagne.......	16,50
Blé à duvet.........	17,01	Blé de miracle (cultivé exceptionnellement)..	17,70
Blé barbu...........	17,15		

» En moyenne, 17,07 pour 100.

» Je trouve encore dans mes Notes des années précédentes, qu'un blé,

(1) M. Desquieux, à Fives, près de Lille; M. Demesmay, à Templeuve; M. Lecat, à Bondues.

récolté en 1847, dans l'arrondissement de Lille, m'a donné 18,5 pour 100 d'eau, et un autre de 1848, 14,00 pour 100.

» Ainsi le blé de la dernière récolte, malgré son mouillage prolongé, contient moins d'eau que le blé de 1849 dont l'excellente qualité a été reconnue; il en contient beaucoup moins que le blé de 1847, et un peu plus que celui de 1848. Au total, il figure parmi les blés les moins hydratés.

» Cette contradiction apparente entre l'état du blé et les conditions hygrométriques qui ont accompagné sa récolte, s'est expliquée par un examen plus intime du mode d'hydratation.

» Je me suis souvenu d'avoir analysé un blé tendre exotique, transporté par eau, et qui avait dû séjourner dans des lieux humides; sa fleur ne renfermait que 15,2 pour 100 d'eau, tandis que la farine brute en contenait 15,7, et le son jusqu'à 16,3.

» Je me suis demandé si dans le blé de notre dernière récolte, l'eau ne s'était pas aussi arrêtée à la périphérie du grain. L'expérience a été décisive. J'ai reconnu constamment dans la fleur une proportion moindre que dans la farine brute; cette différence a été en moyenne de $\frac{1}{2}$ pour 100. Si j'avais pu disposer d'une quantité de chaque espèce de blé suffisante pour la faire passer à la meule, au lieu d'employer un petit moulin de fer, le son régulièrement extrait eût présenté un excédant d'eau que j'évalue à 2 pour 100.

» Mais la différence qui précède suffit pour montrer que l'hydratation du blé est inégalement répartie; l'eau versée par le ciel n'a pénétré que la partie corticale du grain; elle s'y est accumulée, mais elle n'a pas mouillé le centre. Celui-ci reste dans un état de siccité qui fait entrevoir des chances favorables à sa bonne conservation.

» Ce mode d'hydratation devient conforme aux variations de l'atmosphère; il devient conforme aux observations de nos cultivateurs, qui savent tous que le blé avait atteint la maturité la plus satisfaisante lorsque la pluie est survenue; leur sentiment se trouve éclairé et confirmé par le fait précis que l'analyse chimique révèle.

» Maintenant, et c'est ici que les données du laboratoire se convertissent en formules pratiques, lorsque la mouture du blé sera faite, si la farine reste à l'état brut, le son devra y introduire promptement ses dispositions fermentescibles; si, au contraire, le blutoir divise, sans retard, le son et la fleur, il aura fait le partage de la partie mouillée et de la partie sèche, autrement dit, de la partie altérable et de la partie saine. Du moins est-il à pressentir que le son sera soumis à toutes les avaries du mouillage, tandis

que la fleur isolée du son sera dès lors moins exposée et sans doute plus facilement conservable.

» On devine encore les ressources d'une aération forte et persévérante appliquée aux blés de 1850. Qu'on s'attache donc à les purger et nettoyer; qu'on les passe et repasse fréquemment à la pelle et au crible; qu'on ne se presse point de les introduire dans les sacs; qu'on les dispose en couches moins épaisses sur le plancher du grenier, et que les courants d'air pénètrent celui-ci en tous sens, lorsqu'ils y portent la sécheresse. Enfin c'est le cas ou jamais de recourir aux ventilateurs énergiques, presque toujours utiles et indispensables en cette occurrence. On récupérera cent fois par la valeur du produit ce qu'on perdra par déchet de la masse.

» Qu'on ne l'oublie pas, car cette pensée est consolante, l'humidité qui a saisi nos céréales est superficielle; le remède sera d'autant plus facile et plus efficace que le mal est moins profond. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Marine** annonce à l'Académie que le Commissaire de la République, à Taïti, a envoyé aux îles Sandwich une personne compétente pour observer l'éclipse totale de Soleil, qui a dû avoir lieu dans ces îles le 7 août dernier.

M. le **Président de la Commission centrale administrative de l'Institut** transmet à l'Académie une lettre de M. le Ministre des Travaux publics, concernant un nouveau projet de chauffage pour l'Institut, présenté par M. *L. Duvoir Leblanc*. La Commission administrative désirerait que l'Académie des Sciences fît examiner le projet dont il s'agit, par ceux de ses Membres qui ont déjà étudié le mode de chauffage et de ventilation le plus convenable pour l'Institut.

(Renvoyé à la Commission qui s'est précédemment occupée de cet objet, Commission composée de MM. Chevreul, Pouillet, Regnault.)

M. **Dureau de la Malle** fait hommage à l'Académie d'un ouvrage intitulé : *Climatologie de l'Italie et de l'Andalousie anciennes et modernes*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. **Baudrimont** prie l'Académie de vouloir bien le mettre au nombre des candidats pour la chaire de chimie vacante au Collége de France. Prochaine-

ment, M. Baudrimont enverra l'analyse de ses travaux et l'exposé des titres qu'il croit pouvoir faire valoir à l'appui de sa candidature.

La demande de M. Baudrimont est renvoyée à la Section de Chimie.

PHYSIQUE. — *Lettre relative à la réclamation de* M. Zantedeschi; *par* M. BOUTIGNY.

« Je viens de lire dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXI, page 683, la juste réclamation de M. le professeur Zantedeschi, sur la cause de la suspension des corps à l'état sphéroïdal, au delà du rayon de leur sphère d'activité physique et chimique.

» Ce savant suppose que, dans l'ignorance de ses recherches, j'ai fait des expériences identiques aux siennes. Cela est de toute vérité, car j'ignorais entièrement les travaux du professeur Zantedeschi sur ce sujet; mais je lui rendrai toute justice dans la nouvelle édition de mon opuscule, à laquelle je travaille actuellement, tout en réservant ce qui m'appartient légitimement.

» Ainsi les expériences dont il s'agit, et sur lesquelles M. Babinet a fait un Rapport à l'Académie, ne sont qu'une variété d'une expérience fort ancienne que j'ai faite avec une capsule percée de petits trous cylindriques. Cette expérience est décrite dans le Mémoire que j'ai publié dans les *Annales de Chimie et de Physique*, pour l'année 1843, et on la retrouve dans les divers écrits que j'ai publiés depuis cette époque, notamment dans ma *Nouvelle branche de Physique*, 2e édition, sous le n° 62.

» Quant à la répulsion à distance sensible ou force répulsive, j'ai lutté seul trop longtemps pour que je puisse concéder quoi que ce soit sur ce point. Je dis au contraire, et je le dis en toute sûreté de conscience, que la découverte de cette force et la démonstration de son existence m'appartiennent tout entières.

» En voici les preuves :

» Dans la première édition de mon opuscule, publiée en 1842, on trouve à la table : *Force répulsive*, pages 8, 45, 50, 71, 73, 76, 107, 174, c'est-à-dire qu'il en est question dans tout le cours de l'ouvrage. Dans la deuxième édition, *Nouvelle branche de Physique, etc.*, on retrouve à chaque page, pour ainsi dire, la conviction où je suis de l'existence de cette force. Le chapitre premier de la troisième partie, page 113, est consacré presque tout entier à la discussion de ce sujet. Voici quelques-unes des premières lignes de ce chapitre :

« ...... D'autres admettent qu'ils sont tenus à distance (les corps à l'état

» sphéroïdal) par une force répulsive que la chaleur développe dans les
» corps solides ou liquides. Quant à moi, j'ai toujours été et je suis encore
» de l'avis de ces derniers.

» Disons maintenant sur quelles bases repose notre opinion, bien ar-
» rêtée, du reste, sur ce point de la question. »

» Je n'en dirai pas davantage; ce qui précède suffisant amplement pour établir mes droits à la découverte de cette force, vieille comme le monde, vieille comme toutes les forces de la nature.

» Du reste, je remercie M. Zantedeschi du ton parfaitement bienveillant de sa réclamation, et je voudrais qu'il sût combien je suis heureux de m'être trouvé d'accord avec un homme de son mérite, sur des questions de physique aussi ardues que celles dont il s'agit. »

M. Guignet adresse quelques aperçus théoriques *sur les conditions physiques qui peuvent modifier la solubilité*. L'auteur croit qu'un liquide soumis à une température élevée et à une très-forte pression produite par sa propre vapeur, peut devenir capable de dissoudre un corps regardé comme insoluble ou très-peu soluble dans ce liquide, pourvu que ce corps s'y trouve à l'état naissant. Comme application de cette vue théorique, M. Guignet pense qu'on pourrait essayer de dissoudre le carbone à l'état naissant dans le sulfure de carbone, en le soumettant à une très-haute température dans un cylindre de fer. Ce métal s'emparerait d'une partie du soufre, le carbone mis à nu se dissoudrait dans le sulfure de carbone non décomposé, et cristalliserait par le refroidissement.

M. de Paravey signale à l'attention des savants les propriétés remarquables dont paraît jouir la racine de *Celastrus edulis* pour la guérison des maladies de poitrine.

M. le D^r Delfraysse communique des faits qui lui semblent propres à faire ressortir l'avantage qu'il y a pour le médecin à suivre les inspirations de l'instinct des malades dans les cas de maladies réputées incurables.

M. le D^r Wanner adresse une suite à ses précédentes communications *sur le calorique de l'économie animale, sur les lois qui constituent l'inflammation, et sur sa disparition complète en abaissant la température.*

M. Maumené demande que le Mémoire envoyé par lui, le 28 août dernier,

et relatif *aux eaux de la ville et de l'arrondissement de Reims,* soit admis au concours pour le prix de Statistique de 1851.

Le Mémoire de M. Maumené sera renvoyé à la future Commission du prix de Statistique.

M. le Dr **Boinet** adresse, pour le *concours des prix de Médecine et de Chirurgie,* un Mémoire imprimé sur le traitement des abcès par congestion par les injections iodées.

(Renvoyé à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. le Dr **Duchenne** demande à l'Académie l'autorisation de retirer le Mémoire qu'il avait envoyé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.

M. Duchenne est autorisé à reprendre son travail.

M. **Ch. Chevallier** adresse une réclamation de priorité au sujet de la Note présentée, dans la dernière séance, par M. Bouzigues *sur la photographie sur papier.*

M. le Dr **A. Grimaud** demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par lui le 15 avril 1850. Ce paquet contient des *formules pour l'administration du sulfate de brucine, succédané du sulfate de quinine.*

M. le Dr **Briand** envoie une réclamation de priorité relativement aux opinions émises par M. Guindet *sur les causes et l'origine du choléra.*

M. **Timothée** soumet à l'Académie un projet d'expériences pour déterminer *la vitesse de vibration de l'électricité dynamique,* c'est-à-dire pour apprécier le nombre de décompositions et de recompositions du fluide qui s'opèrent dans l'unité de temps autour de chacune des molécules qui forment le circuit parcouru par un courant.

M. **de Malbeck** adresse la description d'une pompe aspirante de son invention.

L'Académie reçoit quatre communications *sur la direction des aérostats,* qui lui sont adressées par MM. **Garnier**, **Lhentrod**, **E. Veriot**, et par un quatrième auteur dont le nom est illisible.

A l'occasion des nombreuses communications qui ont été adressées, depuis quelque temps, sur la direction des aérostats, M. **Arago** fait observer que ce sujet a été traité, d'une manière très-remarquable et très-complète, par

un Membre fort distingué de l'Académie des Sciences. Le Mémoire de Meusnier est resté manuscrit, et se trouve, dit-on, à la bibliothèque de l'École d'Application à Metz. Il pourrait y avoir quelque utilité à le publier, ne fût-ce que pour prouver aux personnes qui croient découvrir de nouveaux moyens de locomotion aérienne, que ce qu'il y a de plausible et de raisonnable dans leurs idées était déjà parfaitement connu, exposé et apprécié dans le siècle dernier.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés*, présentés par MM. **Boutigny** et **Moinier**, par M. **Ed. Robin** et par M. **Théod. Tiffereau.**

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Mathieu**, au nom de la Commission chargée de juger les pièces adressées pour la *médaille Lalande* (années 1849 et 1850), lit un Rapport dont voici les conclusions :

1°. (Année 1849.) — La médaille Lalande est décernée à M. **de Gasparis**, pour la découverte qu'il a faite, le 14 avril 1849, d'une nouvelle planète qu'il a nommée *Hygie;*

2°. (Année 1850.) — Le prix d'Astronomie est partagé entre M. **de Gasparis**, qui a découvert, le 11 mai et le 2 novembre, deux nouvelles planètes, la première nommée *Parthénope* (le nom de la seconde n'est pas parvenu en France), et M. **Hind**, qui a découvert, le 13 septembre 1850, une nouvelle planète qu'il a proposé de nommer *Victoria.*

Les conclusions du Rapport fait par M. Mathieu sont adoptées.

M. **Piobert**, au nom de la Commission chargée de juger les pièces adressées pour le prix de mécanique, fait un Rapport dont voici les conclusions :

(Années 1849 et 1850.) — 1°. Un prix de *dix-huit cents francs* est accordé à M. **Lesbros**, *pour des appareils et des expériences sur l'hydraulique expérimentale;*

2°. Un prix de *mille francs* est accordé à MM. **Maurel** et **Jayet**, pour leur *machine à calculer.*

M. **Regnault**, au nom de la Commission chargée de juger les pièces adressées pour le prix relatif à *la détermination des quantités de chaleur*

dégagées dans les combinaisons chimiques, lit un Rapport dont les conclusions sont les suivantes :

La Commission propose d'accorder, à *titre d'indemnité* :

1°. Une somme de *quinze cents francs* à l'auteur du Mémoire ayant pour épigraphe : *Le travail est le fonds qui manque le moins ;*

2°. Une somme de *mille francs* à l'auteur du Mémoire ayant pour épigraphe : *Sunt quædam corpora quorum concursus, motus, ordo, positura, figura, efficiunt ignes ;*

3°. Une somme de *cinq cents francs* à l'auteur du Mémoire ayant pour épigraphe : *Les personnes habituées aux grandes expériences de physique peuvent seules apprécier l'énormité de la tâche qui nous est imposée.*

M. **Andral**, au nom de la Commission chargée de juger les pièces adressées pour le concours de Médecine et de Chirurgie (années 1849 et 1850), fait un Rapport dont voici les conclusions :

1°. (Année 1849.) — Accorder : à M. le docteur **Jobert** (de Lamballe) un prix de *deux mille cinq cents francs* pour son *Traité de chirurgie plastique ;*

A M. le docteur **Guillon** un encouragement de *mille francs* pour son *brise-pierre pulvérisateur ;*

A M. **Martin** un encouragement de *mille francs* pour son ouvrage intitulé : *Essai sur les moyens prothétiques des membres inférieurs ;*

A M. le docteur **Morel-Lavallée** un encouragement de *mille francs* pour son ouvrage *sur les hernies du poumon.*

2°. (Année 1850.) — A M. le docteur **Herpin** une récompense de *quinze cents francs* pour son ouvrage intitulé : *Études pratiques sur le pronostic et le traitement de l'épilepsie ;*

A M. le docteur **Delasiauve** une récompense de *mille francs* pour son travail *sur le traitement de l'épilepsie ;*

A M. le docteur **Auguste Mercier** une récompense de *quinze cents francs* pour ses *recherches anatomiques, pathologiques et thérapeutiques sur les valvules du col de la vessie*, et pour ses *observations* et ses *remarques sur le traitement de la rétention d'urine causée par les valvules du col de la vessie ;*

A M. le docteur **Wrolik** une récompense de *mille francs* pour son ouvrage *sur la tératologie ;*

A M. le docteur **Stahl** un encouragement de *mille francs* pour son travail *sur la physiognomonie et l'anatomie pathologique de l'idiotie endémique ;*

A M. le docteur **Hurtaux** un encouragement de *mille francs* pour son *Mémoire sur les effets physiologiques et thérapeutiques des émanations du tabac observés sur les ouvriers de la manufacture de Paris;*

A M. le docteur **Carrière** un encouragement de *mille francs* pour son ouvrage intitulé : *Le climat de l'Italie sous le rapport hygiénique et médical.*

M. **Flourens**, au nom de la Commission chargée de juger les pièces adressées pour le *grand prix des Sciences naturelles* (année 1850), fait un Rapport dont la conclusion est que la question proposée est remise au concours pour l'année 1853.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 novembre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu*, ceux dont les titres suivent :

Esquisse d'une histoire des amputations, et particulièrement de la méthode de Celse; par M. A.-E. LACAUCHIE. Paris, 1850; broch. in-8°.

De la nature et du traitement du choléra; par M. F. AUG. DURAND (de Lunel). Paris, 1849; broch. in-8°.

Notice analytique sur les travaux de M. CHARLES GERHARDT, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier; novembre 1850; broch. in-4°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, publiées par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Clermont-Ferrand, sous la direction de M. LECOQ, rédacteur en chef; tome XXIII, mai et juin 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série, tome IV; n° 2; novembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 10; 15 novembre 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; tome III; n° 22; in-8°; et 4e année, n° 1; in-4°.

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER *et* ALQUIÉ; n° 21; 15 novembre 1850; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 novembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 21; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; tome XXX; 1er semestre 1850; in-4°.

Institut national de France, discours prononcés aux funérailles de M. DROZ, *le mardi* 12 *novembre* 1850; broch. in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série, t. XXX; novembre 1850; in-8°.

Climatologie comparée de l'Italie et de l'Andalousie anciennes et modernes; par M. DUREAU DE LA MALLE. Paris, 1849; broch. in-8°.

Du traitement des abcès par congestion, ou de ceux qui dépendent d'une carie, par les injections iodées; par M. le Dr BOINET; broch. in-4°.

Des fractures longitudinales du corps, des os longs; par M. BOUISSON; broch. in-4°.

Du choléra, son origine, ses principaux caractères, son véritable traitement préservatif et curatif, avec les formules pharmaceutiques les plus efficaces contre cette maladie; par M. J. BRIAND. Rennes, 1849; in-8°.

Sur une récente et brillante expérience d'optique; par M. MAIZIÈRE; brochure in-8°.

Existence d'un premier méridien au détroit de Béring; par M. RONDON. Aix, 1849; broch. in-12.

Existence d'un contact absolu du jour avec son lendemain sur la longitude du détroit des deux mondes; par le même; broch. in-12.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VIII; novembre 1850; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 7e année, tome VII, n° 5; novembre 1850; in-8°.

Le Magasin pittoresque; novembre 1850.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 2; 4e année; in-8°.

Remarks... *Remarques sur le sujet du langage avec quelques observations en forme de notes relatives aux éclaircissements que le langage peut nous fournir sur l'histoire des opinions du genre humain; par* M. le colonel MATHIEU STEWART. Londres, 1850, in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 DÉCEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur les déclinaisons absolues des étoiles fondamentales; par* M. FAYE. (Extrait par l'auteur.)

« Après avoir étudié l'influence de la cause d'erreur que j'ai signalée dans le cas le plus simple, c'est-à-dire lorsque les couches d'air sont horizontales, il resterait à examiner ce qu'elle devient dans d'autres hypothèses non moins probables, par exemple dans le cas où les couches seraient dirigées parallèlement à l'axe, leur densité variant dans le sens d'un diamètre quelconque du tube, et dans celui où elles seraient disposées concentriquement au tube, en variant de densité rapidement ou même brusquement de la circonférence au centre. Ce dernier cas donne lieu aux déformations les plus singulières dans les images, parmi lesquelles il faut ranger le phénomène décrit par M. Airy, que j'ai longuement cité dans un Mémoire précédent, et les déformations des disques planétaires dont j'ai rapporté un exemple qui m'est personnel, déformations qui pourraient aller jusqu'à produire une sorte de fausse image.

» Plusieurs apparences que j'ai remarquées depuis que j'observe, me portent à croire que ces dispositions sont loin d'être entièrement exception-

nelles, surtout quand les instruments ne sont pas placés symétriquement par rapport aux sources de chaleur, ou qu'ils sont adossés, comme les cercles muraux, les quarts de cercle, etc., à d'énormes piliers de maçonnerie. Ainsi, j'ai vu plus d'une fois les étoiles allongées dans un certain sens (50° *n. f.* environ, au nord) à la lunette du cercle mural, tandis que les mêmes étoiles ne paraissaient nullement déformées à la lunette méridienne. Ces espèces de queues ne tenaient point à un défaut de centrage des deux lentilles de l'objectif; j'ai eu soin de m'en assurer par divers essais faciles à imaginer. Évidemment il se produisait dans l'air de la lunette des couches longitudinales à température variable dans le sens d'un diamètre oblique du tube, parce que la lunette se trouvait placée entre deux sources de chaleur très-différentes, le mur d'une part, l'air ambiant de l'autre, à quoi il faut ajouter le rayonnement de la partie latérale et supérieure de la lunette vers une région libre du ciel. Les images stellaires eussent été simplement déviées dans le sens indiqué plus haut sans être déformées, si la variation de température eût été uniforme; mais elles devaient être déformées et déviées à la fois dans tout autre cas. Voici donc une nouvelle erreur de nature particulière, provenant toujours de la cause dont j'ai tant parlé, et, encore une fois, l'observateur, dans une foule de cas, ne sera point averti par l'altération de la figure des étoiles.

» Dans mon précédent extrait, j'ai montré que cette cause générale pouvait engendrer des erreurs qui suivront, ici la marche des tangentes des distances au zénith, là celle des sinus, ailleurs une marche intermédiaire plus complexe, mais toujours en admettant l'horizontalité des couches. Hors de cette hypothèse, les erreurs engendrées pourront suivre de tout autres lois; bien plus, tout en affectant une régularité incontestable ces erreurs pourront varier d'une année à l'autre, de manière à dérouter l'investigation la plus minutieuse. J'en ai cité des exemples frappants.

» On a cherché à tout ramener à la flexion, ou, pour mieux dire, à l'influence de la gravité sur les diverses parties de nos appareils de mesure. Je crois avoir montré combien cette explication est insuffisante. D'ailleurs l'influence de la pesanteur sur nos instruments est tellement complexe, qu'il est bien difficile d'en aborder l'étude théorique avec un plein espoir de succès. On se trouve conduit à admettre certaines suppositions arbitraires sur la résistance, l'élasticité et l'homogénéité des matériaux, sur la liaison des diverses parties de l'appareil, à négliger d'autres détails sans pouvoir prouver qu'on est en droit de le faire; en sorte que le problème, déjà difficile pour une simple barre placée dans certaines conditions, devient inextricable pour nos appareils compliqués. Enfin, un simple détail de construction, ignoré de l'as-

tronome, pourrait faire varier considérablement les données de ce difficile problème. Je désire pourtant le traiter aujourd'hui, car il se rattache intimement aux questions que je viens de soulever; mais je le ferai d'une manière purement empirique.

» Admettons seulement, pour toute hypothèse théorique, que l'effet de la flexion varie avec continuité, selon la distance zénithale de l'astre observé; on pourra dès lors en représenter la marche par un certain nombre de termes de la série

$$\alpha \sin(z + A) + \beta \sin(2z + B) + \gamma \sin(3z + C) + \delta \sin(4z + D) \text{ etc.}$$

La première difficulté est de savoir approximativement combien de termes il convient de considérer ici; la seconde est de trouver un système d'expériences qui permette d'en déterminer les constantes, indépendamment de toute observation astronomique, ou bien, au contraire, un système d'observations astronomiques dans lequel ces divers termes s'éliminent complétement, comme le voulait Bessel.

» Tout le monde admet le premier terme et en connaît la signification concrète; seul, il veut dire qu'à l'aide d'un contre-poids unique, placé à poste fixe quelque part dans l'instrument, on parviendrait à contre-balancer rigoureusement l'erreur représentée par $\alpha \sin(z + A)$. Quant aux autres, j'imagine qu'ils répondent à un ou plusieurs poids, variables de grandeur et de position suivant certaines lois déterminées.

» Le second terme peut-il exister? Théoriquement je n'en sais rien; mais, à posteriori, je réponds oui. Voici, en effet, la comparaison que j'extrais de mon premier Mémoire, entre les déclinaisons absolues de Bessel et celles de M. de Struve.

Déclinaison.	Bessel — Struve.	Erreur probable approchée.
+ 65°	+ 0″,11	± 0″,09
+ 50	+ 0,07	± 0,10
+ 34	+ 0,17	± 0,12
+ 23	+ 0,32	± 0,12
+ 14	+ 0,22	± 0,13
+ 9	— 0,27	± 0,13
+ 3	— 0,62	± 0,13
— 10	— 0,50	± 0,14
— 19	— 0,28	± 0,18

» Les quarante-quatre étoiles fondamentales ont été combinées par groupes de cinq, dans l'ordre même où elles se suivent, afin d'atténuer les

écarts accidentels de ces deux admirables catalogues, et j'ai adopté la réduction nouvelle des étoiles de Bessel qui a été faite par M. Dœllen dans son excellent Mémoire. Cette réduction ne diffère de celle de Bessel que par une valeur différente du premier terme de la série ci-dessus (1).

» Ce tableau prouve, ce me semble, l'influence d'un terme sensible du second ordre, sans qu'il soit possible de dire s'il affecte les déterminations de Dorpat, ou celles de Kœnigsberg, ou toutes les deux à la fois.

» Quant au terme du troisième ordre, il me suffira de rappeler qu'une certaine erreur des cercles muraux anglais a paru, à M. Airy, suivre la marche de $a \sin z \cos^2 z$; or cela revient à dire que le sinus du troisième ordre est sensible et même qu'il a un coefficient égal à celui du premier.

» Ainsi les discordances de nos meilleures distances zénithales indiquent la nécessité de considérer au moins les trois ou quatre premiers termes de la série ci-dessus. La cause d'erreur que j'ai signalée pourrait, à mon avis, engendrer ces termes et même d'autres, en tant qu'elle sera considérée dans ses effets continus. Mais la différence essentielle avec l'influence de la pesanteur consiste en ce que celle-ci reste constante, d'une année à l'autre, dans sa loi et ses coefficients, et ne peut varier qu'avec une lenteur extrême par l'altération de structure des métaux, par celle des liaisons et des tensions de l'appareil, etc., tandis que l'autre est soumise aux variations bien plus considérables de la marche diurne et annuelle de la température. Si donc on confond les deux causes et les deux lois, il ne faut pas s'étonner de ne pouvoir assigner aux coefficients la même valeur deux années de suite.

» Supposons donc qu'on ait annulé entièrement cette cause d'erreur en faisant le vide, par exemple, dans le tube des lunettes, et voyons comment on peut combiner les observations astronomiques de manière à éliminer les divers termes de la série indéfinie.

» Si l'on retourne l'instrument qui a servi à mesurer les distances au zénith, si l'on recommence les mêmes mesures dans cette seconde position, la moyenne de chaque paire de distances zénithales sera indépendante de tous les cosinus d'ordre pair ou impair, mais sera affectée de tous les sinus sans exception.

» Si l'on observe de la même manière, c'est-à-dire dans les deux positions de l'instrument, les distances au nadir des mêmes astres réfléchis par un bain de mercure, et que l'on combine par voie de moyenne ces distances

(1) 1 et 2 α Capricorne ont été comptées pour une seule étoile, de même que 1 et 2 α Balance.

au nadir avec les distances au zénith, on éliminera tous les sinus d'ordre impair.

» Mais je ne vois aucun moyen de se débarrasser des autres, en sorte que, si je ne me trompe moi-même, la méthode proposée et pratiquée par Bessel tomberait en défaut sous ce rapport. Or, en considérant le tableau ci-dessus, il paraît difficile de nier l'existence de ces termes d'ordre pair que la méthode de Bessel laisse subsister à mon avis.

» Cette belle méthode n'est d'ailleurs applicable qu'aux instruments susceptibles de retournement; aussi le grand astronome de Kœnigsberg a-t-il toujours considéré les cercles muraux comme incapables de donner des déclinaisons absolues. Je vais montrer par quels artifices on rendra aux cercles non susceptibles de retournement tous les avantages qui leur manquent encore; je chercherai, en second lieu, comment on pourrait déterminer expérimentalement toutes les constantes d'un nombre quelconque de termes de la série empirique.

» Les méthodes suivantes s'appliquent à tous les instruments susceptibles ou non de retournement.

» D'abord en mesurant des angles de 180 degrés on reste complétement indépendant de tous les termes d'ordre pair, et comme on peut placer un système de deux collimateurs opposés dans toutes les positions autour de l'instrument, on obtiendra ainsi autant d'équations de condition qu'on voudra de la forme

$$180^\circ = u - u' + 2a_1 \sin z + 2b_1 \cos z + 2a_3 \sin 3z + 2b_3 \cos 3z + \text{etc.},$$

u et u' étant les indications du limbe et des microscopes lorsque la lunette est dirigée successivement sur les deux collimateurs.

» Il y a deux positions des collimateurs particulièrement avantageuses :

» 1°. La position horizontale; alors $z = 90^\circ$, et les termes inconnus de l'équation précédente se trouvent réduits à $2a_1 + 2a_3 + 2a_5 +$ etc. On sait que c'est Bessel qui a introduit ce système de deux collimateurs horizontaux pour déterminer $2a_1$.

» 2°. La position verticale; alors $z = 0^\circ$, et les termes inconnus se réduisent à $2b_1 + 2b_3 + 2b_5 +$ etc. Or voici un moyen simple de supprimer dans ce cas le collimateur inférieur qu'il serait souvent impossible de placer dans cette position : ce serait d'employer la lunette supérieure en guise de collimateur zénithal, c'est-à-dire de la placer rigoureusement verticale à l'aide d'un bain de mercure, et de remplacer le collimateur inférieur par l'image réfléchie de la lunette même de l'instrument, à l'aide du même bain

de mercure. Ces deux opérations donneront évidemment les coefficients a_1 et b_1, etc., même quand l'instrument ne pourrait être retourné. Quant aux autres positions des deux collimateurs, il suffit de connaître à peu près la distance z, c'est-à-dire leur inclinaison sur la verticale.

» Cette marche a l'avantage d'être exempte absolument des erreurs de division quand on emploie, autour du cercle, un nombre pair quelconque de microscopes équidistants; elle enseigne encore le nombre des termes d'ordre impair dont il convient de tenir compte.

» Quant aux termes d'ordre pair, je ne vois qu'un seul moyen, c'est de mesurer avec l'instrument des angles verticaux rigoureusement connus, *à priori*, en grandeur et en position, et fournis par des artifices optiques. Les collimateurs opposés ne peuvent plus servir à rien; il faut des collimateurs faisant entre eux un angle exactement connu et différent de 180 degrés.

» On voit de suite qu'un collimateur horizontal, muni d'un niveau sensible, et qu'un collimateur zénithal, ou bien l'image de la lunette de l'instrument lui-même réfléchie dans un bain de mercure, donneront un angle de 90 degrés. Cet angle, mesuré avec l'instrument, fournira la relation

$$90^\circ = u' - u + a_1 - b_1 - 2b_2 - a_3 - b_3 - b_4 - a_5 - b_5, \text{ etc.},$$

dans laquelle on connaît déjà tous les termes, sauf b_2 et b_4. Mais, pour déterminer a_2, a_4, il nous faut d'autres angles que l'angle droit. J'ai tenu d'autant plus à les chercher, que ces angles nous donneraient un excellent moyen de contrôler nos instruments. On sait combien d'obstacles on rencontre quand il s'agit de mesurer un angle vertical avec précision. Comment donc espérer qu'un cercle astronomique puisse déterminer exactement une latitude, par exemple, s'il ne peut mesurer l'angle de 45 degrés dont je vais parler, où les difficultés ordinaires de l'observation des étoiles n'interviennent pas?

» On sait placer, comme je le disais tout à l'heure, avec la dernière rigueur, un collimateur vertical et un collimateur horizontal; si l'on dispose un miroir plan de manière à faire voir dans le premier l'image réfléchie du second, et à faire coïncider par réflexion les deux axes optiques formant en réalité 90 degrés, il est clair que le miroir aura une situation parfaitement définie dans l'espace, car le moindre déplacement angulaire engendrerait une déviation double dans les axes des deux collimateurs. Maintenant, si l'on pointe la lunette de l'instrument sur ce miroir, de manière à faire voir par réflexion son propre réticule en coïncidence avec son image, la lunette aura parcouru depuis le zénith un angle de 45 degrés, qui, mesuré

par l'instrument, donnera les relations (u'', u', u correspondent à $z=0°$, $z=45°$ et $z=90°$),

$$45° = u' - u + a_1\sqrt{\frac{1}{2}} + b_1\left(\sqrt{\frac{1}{2}} - 1\right)$$
$$+ a_2 - b_2 + a_3\sqrt{\frac{1}{2}} - b_3\left(1 + \sqrt{\frac{1}{2}}\right) - 2b_4\ldots$$
$$45° = u'' - u' + a_1\left(1 - \sqrt{\frac{1}{2}}\right) - b_1\sqrt{\frac{1}{2}}$$
$$- a_2 - b_2 - a_3\left(\sqrt{\frac{1}{2}} + 1\right) + b_3\sqrt{\frac{1}{2}} + b_4\ldots$$
$$\frac{u+u''}{2} - u' = \left(\sqrt{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}\right)a_1 + \left(\sqrt{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}\right)b_1 + a_2 + \left(\sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}\right)a_3$$
$$+ \left(\sqrt{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}\right)b_3 - \frac{3}{2}b_4\ldots$$

Et tout sera déterminé, car b_4 se trouve dans d'autres équations, et a_4 n'a encore figuré nulle part.

» Enfin, une nouvelle disposition très-simple fournit de nouvelles relations en nombre quelconque entre les b_1, b_2, b_3, b_4, etc.

» Que l'on place deux collimateurs faisant un angle quelconque avec la verticale, angle qui n'a pas besoin d'être rigoureusement connu, mais que l'on dirige ces deux collimateurs l'un sur l'autre, à l'aide d'un bain de mercure, et que l'on mesure avec l'instrument leurs distances zénithales; l'égalité nécessaire de ces distances donnera (u' répond à $z=0$)

$$\frac{u+u''}{2} - u' = b_1(1-\cos z) + b_2(1-\cos 2z) + b_3(1-\cos 3z) + \text{etc.}$$

L'opération est facile à instituer du côté du nadir, en observant les collimateurs par réflexion.

» Si les deux collimateurs forment le même angle $90° - z$ avec l'horizontale, on aura

$$\frac{u+u''}{2} - u' = a_1(1-\sin z) - b_2(1+\cos 2z) - a_3(1+\sin 3z) +$$
$$+ b_4(1-\cos 4z) \text{ etc.}$$

Ici il faudrait un troisième collimateur et un bain de mercure.

» Quand on détermine le point du zénith comme à Greenwich, le résultat est indépendant de tous les termes de la série, sauf de b_2, b_4, etc.;

en comparant ce point ainsi déterminé avec celui qui résulte de l'observation du nadir (réflexion des fils dans un bain de mercure), on a remarqué une différence constante d'environ o″,5 qui me paraît être un indice suffisant de l'influence des termes en b_1, b_2, b_3, etc. Il y a même là un moyen de déterminer b_1, si l'on égale à zéro tous les autres. Mais quand même ce point du zénith serait rigoureusement déterminé, les autres observations n'en seraient pas moins affectées de tous les termes sensibles de la série.

» Dans mon Mémoire complet, je montrerai comment, avec trois collimateurs et un miroir plan, on peut diviser un angle quelconque non-seulement en deux parties égales, mais encore en trois, en cinq, en sept, etc. De la sorte, on peut dire en toute rigueur, qu'on déterminera autant de termes que l'on voudra, dans la série empirique, laquelle rendra ainsi les mêmes services que si elle avait été déduite d'une théorie mathématiquement rigoureuse. Dans la pratique, je suppose qu'il ne sera jamais nécessaire d'aller au delà des termes du troisième ou du quatrième ordre.

» On comprend, sans plus de détail, que ces mêmes procédés s'appliqueront bien plus aisément encore dans un plan horizontal pour déterminer la valeur rigoureuse d'un angle ou d'un arc donné, pour le diviser en un nombre quelconque de parties égales, et, par suite, pour vérifier les divisions d'une machine à diviser ou celle d'un cercle astronomique. La seule différence tient à ce que sur un plan horizontal toutes les directions peuvent être prises pour origine, et qu'il n'est plus besoin de faire le vide dans les collimateurs. Cette méthode, basée sur l'emploi de trois lunettes et d'un miroir plan placé au centre du cercle, est susceptible de donner une exactitude extrême, car les éléments d'où dépend cette exactitude, à savoir la longueur des collimateurs, les grossissements employés, l'illumination du champ de vision ou des réticules, sont à l'entière disposition du constructeur. Si deux des collimateurs sont opposés, par exemple, le troisième formant un angle quelconque avec ceux-là, la bissection des deux angles adjacents donnera l'angle droit fondamental, que l'on pourra subdiviser ensuite d'une manière quelconque. D'ailleurs, on pourra opérer le transport d'un angle donné ou d'un angle inconnu, et réaliser à volonté l'accumulation des termes successifs d'une progression dont la raison serait $2, 1, \frac{1}{2}$, etc.

» Mais après avoir étudié un cercle astronomique dans la position horizontale, et avoir donné par là à sa division un caractère presque absolu de perfection, l'astronome doit encore, à mon avis, étudier l'instrument complet joint à sa lunette, dans la position verticale, par les procédés que

j'ai indiqués, afin de déterminer les coefficients de la loi empirique de la flexion; alors seulement l'instrument pourra être dirigé vers le ciel; et si de nouvelles discordances se manifestent, l'astronome en cherchera, à bon droit, l'origine dans le ciel, non dans ses organes.

» Quant aux modifications instrumentales que j'ai annoncées dans ma dernière Note, elles se réduisent essentiellement aux deux points suivants : faire le vide dans les lunettes, et détruire toutes les causes d'inégale répartition de la température dans la masse de l'instrument. En faisant le vide, on peut craindre d'altérer les surfaces de l'objectif. Je ne pense pas que cet inconvénient soit bien grave dans les lunettes de petites dimensions dont nous nous servons pour les instruments méridiens, mais j'avoue qu'il est impossible d'y soustraire les grandes lunettes des machines parallactiques. Pour celles-là, il n'y a qu'une ressource : c'est de supprimer le tube et de le remplacer par une combinaison de barres. Quant aux autres lunettes, il n'y a pas lieu de craindre sérieusement l'influence de la pression totale de l'atmosphère sur l'objectif. On pourrait d'ailleurs donner aux deux lentilles de l'objectif la même courbure pour les surfaces intérieures, et les coller ensuite comme M. Biot l'a proposé dans un autre but; alors les deux lentilles opposeraient ensemble une résistance bien suffisante, surtout si l'on travaille avec précision le rebord circulaire sur lequel elles devront porter. Quant aux tubes, il n'y a rien à craindre de la pression extérieure; celle-ci varie à la vérité, mais avec lenteur et régularité, et l'on sait aujourd'hui se mettre à l'abri, par la détermination fréquente du nadir, des changements à courte ou à longue période.

» Les autres modifications ont trait au cercle mural. Je propose de raser l'immense pilier en maçonnerie qui porte l'axe et les microscopes, et de le remplacer par un simple support en fonte, aussi léger, aussi évidé, aussi étroit que possible. Ce châssis de fonte ne serait pas plus haut que l'axe même de l'instrument. L'appareil des microscopes, de même métal que le limbe, serait fixé centralement à ce pilier, et serait en outre supporté à droite et à gauche du limbe par deux légères colonnes de fonte aussi hautes que le pied. Toutes ces pièces de fonte seraient d'ailleurs solidement fixées à une large base en pierre, dont le sommet resterait un peu au-dessous du plancher. Et comme il me paraît important d'accélérer, de simplifier autant que possible chaque observation, je propose encore de réduire à deux le nombre des microscopes. Si les divisions ont été convenablement étudiées, ou bien si elles sont aussi parfaites que celles de notre célèbre Gambey, on gagnera

bien plus qu'on ne perdra par cette suppression, dont je renvoie d'ailleurs l'examen détaillé à mon Mémoire complet.

» Pour éviter de ramener encore une fois l'attention de l'Académie sur ce sujet, je passerai sous silence l'examen des observations du Soleil auxquelles je propose d'appliquer les procédés photographiques, et d'autres questions qui se rattachent à celle-là; j'exposerai ces discussions dans le Mémoire dont je m'occupe. »

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Note sur la réflexion d'un rayon de lumière polarisée, à la surface extérieure d'un corps transparent; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Supposons qu'un corps transparent étant terminé par une surface plane, on fasse tomber sur cette surface, et sous une incidence quelconque, un rayon de lumière doué de la polarisation rectiligne. Supposons encore que le plan de polarisation coïncide avec le plan d'incidence, ou lui soit perpendiculaire. Si le corps transparent est isophane, le rayon réfléchi sera polarisé dans le même plan que le rayon incident. Ce résultat de l'expérience se trouve, comme l'on sait, d'accord avec la théorie que j'ai donnée. Celle-ci conduit, en outre, à la proposition générale que je vais transcrire.

» *Théorème.* Le rayon incident étant supposé, comme ci-dessus, polarisé dans le plan d'incidence ou dans un plan perpendiculaire, si le corps transparent donné, au lieu d'être isophane, est un cristal à un ou à deux axes optiques, le rayon réfléchi pourra être généralement considéré comme résultant de la superposition de deux autres rayons polarisés, l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan. L'un de ces deux derniers ne disparaîtra que dans certains cas spéciaux indiqués par les formules.

» Si, pour fixer les idées, on suppose que le corps transparent soit un cristal à un axe optique, qui remplisse les conditions indiquées dans la Note du 11 novembre, les deux rayons qui, d'après le théorème, concourront par leur superposition à former le rayon réfléchi, subsisteront l'un et l'autre, à moins que le plan d'incidence ne soit ou parallèle, ou perpendiculaire à la section principale.

» Ces conclusions sont conformes à des expériences que M. Soleil fils a faites et à d'autres que nous avons exécutées ensemble avec le goniomètre de M. Babinet muni de prismes de Nichol. »

ZOOLOGIE. — *Note additionnelle au quatrième fragment sur les organes de génération de divers animaux; par* M. **Duvernoy**. [Extrait par l'auteur (1)].

« Dans la publication successive de ces fragments, j'ai eu pour but principal de montrer jusqu'à quel point les organes de génération et leurs produits, peuvent différer, non-seulement d'une famille à l'autre, mais encore entre plusieurs genres d'une même famille, ou entre des espèces congénères.

» Mon quatrième fragment comprenait entre autres la description de ces organes dans trois petites espèces de *Calmar*, le *Calmar subulé* (*Loligo subulata*, Lam.), le *Calmar de Duvaucel*, d'Orbigny, et le *petit Calmar* (*Sepia media*, L.).

» Mais je n'avais pu rien dire de l'*espèce commune* (*Sepia loligo*, L.), faute d'exemplaires à l'état frais; et j'avais d'autant plus de raisons de le regretter, que c'est précisément sur cette espèce que Néedham avait eu l'occasion de faire ses précieuses observations.

» Je suis heureusement à même de remplir, dès aujourd'hui, cette lacune de mon dernier travail, au moins relativement aux organes de génération, grâce à un envoi de deux cents exemplaires qui m'a été adressé du Havre, il y a quatre jours, et parmi lesquels il s'est trouvé trente mâles très-bien conservés.

» Le *Calmar commun* ayant de plus fortes dimensions que les trois espèces dont je m'étais occupé précédemment, et son appareil de génération étant plus développé, quoique les animaux, sujets de mes observations, aient été à la fin de leur rut; je me suis trouvé à même de déterminer avec exactitude toutes les parties de cet appareil.

» Ces déterminations m'ont servi d'ailleurs à comparer et à préciser, avec plus de sûreté, les ressemblances et les différences que m'ont présentées les espèces que j'avais précédemment étudiées.

Appareil générateur mâle du Calmar commun.

» La glande spermagène s'étend jusqu'au fond du sac viscéral et montre un grand volume proportionnel.

» Sa forme, au lieu d'être sphérique ou du moins ronde et aplatie, comme

(1) J'étais inscrit pour lire cette Note dans la séance du 25 novembre; n'ayant pu avoir la parole, je n'en ai pas changé les termes relatifs à cette date.

dans la *Seiche* et le *Poulpe,* est très-allongée et triangulaire, ayant sa pointe en arrière, comme pour s'adapter à la forme de la cavité viscérale.

» C'est ce qui a lieu pour tous les organes chimiques, dont la forme n'est pas essentielle; mais seulement la structure intime (1).

» Celle-ci semble, au premier coup d'œil, ne se composer que de lames transversales aboutissant, de chaque côté, à une espèce de rigole médiane longitudinale, qui se voit à la face dorsale de la glande et qui est complétée en un canal entier par la membrane propre du testicule.

» Ces lames sont des tubes comprimés, de différentes longueurs, analogues à ceux que nous avons décrits dans la glande spermagène de la *Seiche* et du *Poulpe;* mais leurs origines ou leurs culs-de-sac n'y forment pas, comme dans ceux-ci, une espèce de pavé à la surface de la glande, que l'on aperçoit à travers sa membrane propre, qui est très-mince et transparente dans toutes les espèces de Céphalopodes où nous avons pu l'étudier.

» La glande spermagène du *Calmar commun* est isolée, comme celle des autres Céphalopodes, dans une cellule péritonéale qui la sépare du reste de l'appareil.

» La cavité de cette cellule est de plus divisée par un repli qui aboutit, vers la base du triangle, à l'orifice du canal dont la rainure que nous venons d'indiquer fait partie.

» Est-ce par cette ouverture que sortent les spermatozoïdes, à travers les orifices des tubes ou des poches spermatiques qui se termineraient dans la rainure déjà mentionnée? Nous n'avons pu le constater.

» Ils tombent ensuite dans la cellule péritonéale, d'où ils passent dans le canal déférent, dont l'embouchure assez considérable est percée dans la paroi de la cellule péritonéale qui est adhérente au sac des spermaphores.

» Depuis son embouchure, le canal déférent reste quelque temps adhérent à ce sac et semble s'y terminer. De sorte que, si l'on n'avait pas reconnu auparavant la glande spermagène, qui est complétement isolée dans sa cellule péritonéale, on prendrait facilement la vésicule séminale repliée sur elle-même, pour un testicule multilobe (2), et l'on regarderait le canal déférent comme sortant de ces organes, au lieu de s'y rendre, comme cela est en effet.

---

(1) Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer au sujet du foie, dans le Mémoire sur la forme de cet organe, Mémoire que l'Académie a bien voulu entendre le 3 octobre 1835.

(2) Ainsi que l'a fait l'auteur d'une Monographie anatomique sur les organes de génération de la *Sépiole,* cité dans la partie historique de ce fragment.

» La position de la glande spermagène, entièrement séparée du reste de l'appareil générateur, sauf les vaisseaux et les nerfs qui les mettent en rapport, est comparable à celle de l'ovaire chez les Vertébrés supérieurs.

» De même l'embouchure du canal déférent est analogue au pavillon de la trompe de Fallope ou de l'oviducte propre.

» Cette disposition, déjà reconnaissable dans le *Poulpe* et la *Seiche*, l'est bien davantage dans les *Calmars*, dont la cellule péritonéale, qui reçoit les spermatozoïdes, n'a que les caractères du péritoine; tandis qu'elle est blanche, épaisse et fibreuse, comme une albuginée, dans les deux premiers genres. L'intervalle qui existe entre elle et la substance du testicule est ici beaucoup moindre.

» La vésicule séminale est longue, repliée sur elle-même et compliquée dans sa structure. Elle a un cul-de-sac dès son origine, puis un second à quelque distance de l'insertion du canal déférent. Son extrémité se termine par un canal étroit qui s'ouvre dans la prostate.

» Celle-ci a deux lobes distincts, triangulaires, dont les cavités s'ouvrent dans un canal excréteur considérable, lequel se dirige droit vers le fond du sac aux spermaphores, en deçà duquel il se termine.

» Ce sac a un long col, rétréci en simple canal, puis une dilatation à parois plus épaisses, avant de se terminer par un orifice en forme de fente à deux lèvres, dans la cavité branchiale gauche. Cette dernière dilatation répond à la poche éjaculatrice des Poulpes.

» Il résulte de cette description et des précédentes, comprises dans mon quatrième fragment:

» 1°. Que l'appareil génital mâle des *Calmars* a plus de ressemblance avec celui des *Poulpes* et des *Seiches*, que je ne l'avais conclu de l'étude des petites espèces;

» 2°. Que, dans toutes ces espèces, le canal déférent ne se rend que dans la vésicule séminale, et qu'il est accolé, dans son origine, aux parois du sac aux spermaphores, de manière à faire illusion sur sa direction véritable;

» 3°. Que la glande spermagène, étant isolée au milieu d'une grande cellule péritonéale, et séparée du reste de l'appareil génital, à la manière des ovaires des animaux supérieurs, a pu être méconnue dans quelques espèces. C'est ce qui est arrivé, pour celle de la *Sépiole*, à M. Peters, dont l'erreur nous avait entraîné à en commettre une semblable relativement à cette espèce et aux petites espèces de *Calmar* que nous avons d'abord étudiées : grâce aux études que nous avons pu faire sur le *Calmar vulgaire*, cette erreur aura été de courte durée;

» 4°. S'il y a, indubitablement, une grande analogie dans le plan de composition de tout l'appareil mâle de génération des espèces de *Céphalopodes* que nous avons pu observer; on trouve cependant des différences dans les détails de cet appareil qui caractérisent les genres et même les espèces, quoique pour celles-ci ces différences soient moins évidentes. »

M. Ch. Bonaparte présente la figure d'un Oiseau (le *Notornis* d'Owen), que, jusqu'à présent, on avait cru n'exister qu'à l'état fossile, ou, du moins, avoir été détruit depuis longtemps comme le *Dodo*, les *Dinornis*, etc. Aujourd'hui qu'il a été trouvé vivant à la Nouvelle-Zélande, il doit être rangé dans la catégorie du *Strigops*, du *Nestor hypopolius* et de ces diverses espèces d'Oiseaux dont la race est en voie d'extinction. Le *Notornis* a des affinités évidentes avec les *Rallides*, et parmi ceux-ci il se rapproche des *Tribonyx* plus que des *Brachypteryx* auxquels Owen le comparait. Malheureusement on ne connaît pas son sternum; mais on peut hardiment avancer que, quoique destiné à un appareil de vol rudimentaire, il ne doit pas être plat, mais caréné comme celui des Poules d'eau.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres, chargée de préparer la question qui devra être proposée comme sujet du *grand prix des Sciences mathématiques* à décerner en 1852.

MM. Liouville, Sturm, Lamé, Cauchy, Poinsot réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la détermination des pouvoirs absorbants des corps athermanes pour les chaleurs de diverses natures; par* MM. F. de la Provostaye *et* P. Desains. (Extrait par les auteurs.)

(Renvoyé à la Section de Physique générale.)

« Quelle que soit la variété des travaux qui, depuis une cinquantaine d'années, ont été publiés sur l'absorption calorifique, on peut les rapporter à trois chefs distincts. Dans les uns, on a eu pour objet de prouver expérimentalement, soit la proportionnalité, soit l'égalité des pouvoirs émissifs et absorbants; dans d'autres, on a établi que le pouvoir absorbant d'une sub-

stance déterminée peut changer beaucoup avec la nature de la chaleur incidente : dans d'autres enfin, on paraît avoir entrepris de mesurer la grandeur absolue de l'absorption calorifique. Les premiers sont dus à MM. Ritchie et Dulong. Nous les avons discutés en d'autres Mémoires, et depuis nous avons nous-mêmes déduit de nos expériences sur la réflexion et sur l'émission de la chaleur un assez grand nombre de vérifications du principe qu'ils se proposaient d'établir. Mais il faut bien remarquer que ce principe, à l'aide duquel on rend compte de la stabilité de l'équilibre calorifique dans une enceinte dont tous les points, primitivement à même température, n'éprouvent ni gain ni perte extérieure, est applicable seulement lorsque la chaleur qui traverse les surfaces des différents éléments est, dans le cas de l'absorption, de même nature que dans celui de l'émission. On ne peut donc en déduire la mesure des pouvoirs absorbants que pour la chaleur à basse température, parce que jamais on n'a mesuré les pouvoirs émissifs des corps portés à l'incandescence.

» Quant aux expériences par lesquelles MM. Baden Powel d'abord, et Melloni ensuite, ont établi que la proportion de chaleur absorbée varie avec la nature de la source : elles sont d'une parfaite netteté. Nous ajouterons seulement que nous avons généralisé la vérité qu'elles mettent en évidence, en faisant voir que les pouvoirs réflecteurs des métaux polis, et par suite les pouvoirs absorbants qui en sont complémentaires, éprouvent de grandes variations quand on change la nature des faisceaux calorifiques incidents.

» Leslie, seul, a proposé une méthode pour la mesure des pouvoirs absorbants. Il recouvrait successivement des substances à essayer la boule d'un thermomètre sur lequel il concentrait la chaleur d'une source constante, et comparait les excès stationnaires de sa température sur celle de l'enceinte. Mais on a déjà fait remarquer que cette méthode est fautive, et il en est de même de toutes celles qui, à la différence près des appareils thermoscopiques, n'en sont que la reproduction.

» Il existait donc une lacune sur ce point important de la théorie de la chaleur rayonnante. Nous avons cherché à la combler, et nous allons exposer avec quelques détails la méthode que nous avons suivie et les résultats auxquels elle nous a conduits.

» Lorsque, dans une enceinte à température t, un thermomètre est arrivé, sous l'action d'une source constante, à un degré stationnaire θ, la quantité de chaleur que, dans l'unité de temps, il gagne par son échange avec la source, est précisément égale à celle qu'il perd par le contact de l'air et par son échange avec le reste de l'enceinte. Or, quand la source est à une température très-élevée, ce que le thermomètre émet vers elle est négligeable par

rapport à ce qu'il en reçoit; par conséquent ce qu'il gagne est proportionnel au pouvoir absorbant de la substance qui le recouvre. D'une autre part, si la source est vue du thermomètre sous un petit angle, la double perte qu'il éprouve ne différera pas sensiblement de ce qu'elle serait si le thermomètre existait seul dans l'enceinte. Elle sera donc évidemment proportionnelle à la vitesse totale de refroidissement de ce dernier, pour l'excès de température $\theta - t$. On voit que, pour déterminer les rapports des pouvoirs absorbants de deux substances, il faut en recouvrir successivement un même thermomètre, l'exposer à l'action de la source qu'on aura choisie, déterminer, dans chaque cas, les vitesses totales de refroidissement correspondantes aux excès définitifs de température qu'il atteint, et prendre le rapport de ces vitesses.

» Dans toutes nos expériences, nous avons fait usage d'un même thermomètre sphérique très-sensible, que nous avions gradué avec grand soin. Il était toujours placé dans une position bien déterminée, un peu au delà du foyer d'une lentille qui concentrait sur lui les rayons dont on mesurait l'absorption; et les indications étaient lues à distance, à l'aide d'une lunette mobile le long d'une règle verticale.

» En opérant successivement avec la chaleur solaire et celle d'une lampe à modérateur, nous avons obtenu les résultats suivants :

	POUVOIRS ABSORBANTS RAPPORTÉS A CELUI DU NOIR DE FUMÉE POUR	
Noms des substances.	la chaleur solaire.	la chaleur de la lampe.
Noir de platine..........	»	1,00
Cinabre..............	»	0,28
Blanc de céruse..........	0,19	0,21
Argent en poudre.........	»	0,21
Argent en feuilles.........	0,075	»
Or en feuilles...........	0,13	0,04

» Ces nombres s'accordent avec ceux que nous avons obtenus dans nos expériences sur la réflexion, pour montrer que le pouvoir absorbant des métaux en lames est notablement plus grand pour la chaleur lumineuse que pour la chaleur obscure, tandis que c'est l'inverse qui a lieu pour les substances diffusantes proprement dites, telles que le cinabre et le blanc de céruse.

» Les considérations qui nous ont conduits à la méthode dont nous venons d'exposer quelques applications, expliquent des faits qui nous ont

d'abord étonnés, mais sur la réalité desquels l'expérience ne nous a laissé aucun doute.

» En exposant successivement aux rayons solaire un même thermomètre recouvert d'abord de blanc de céruse, puis d'or en feuilles, poli et brillant, nous l'avons vu, dans le second cas, atteindre une température notablement plus élevée que dans le premier. L'expérience se répète très-facilement avec un thermomètre différentiel dont une des boules est dorée, l'autre blanchie; au soleil, dans l'air, la température finale de la première est notablement supérieure à celle de la seconde.

» Faut-il en conclure que le pouvoir absorbant de l'or est plus grand que celui du blanc de céruse? pas le moins du monde. Faut-il dire, comme on l'a fait quelquefois, que la présence de l'air trouble seule les résultats? pas davantage. Dans le vide, la différence des échauffements est de même sens et beaucoup plus considérable. Enfin sous l'action du rayonnement d'une même lampe, notre thermoscope aux boules blanches et dorées nous a donné, dans l'air et dans le vide, des indications inverses l'une de l'autre. Dans l'air, l'échauffement de la céruse est plus grand que celui de l'or; c'est le contraire dans le vide.

» Si nous ajoutons à tout ce qui précède que l'échauffement de la céruse est plus rapide que celui de l'or, et que dans les premiers instants le thermoscope à air semble toujours indiquer qu'elle s'échauffe d'avantage, on reconnaîtra que les phénomènes paraissent assez compliqués, et l'on concevra pourquoi, tout en les signalant ici, parce qu'en eux-mêmes ils offrent un intérêt véritable, nous renvoyons à notre Mémoire pour une explication complète. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur le système nerveux des Annélides proprement dites; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Pour que le résultat de mon travail fût aussi net que possible, je devais choisir des espèces assez voisines l'une de l'autre et pousser mes recherches jusque dans les derniers détails. C'est ce que j'ai cherché à faire. Les genres Néréide, Nephtys, Phyllodocé et Glycère se prêtaient parfaitement à cette étude comparative. Ces quatre genres ont été réunis dans la même famille par les naturalistes les plus compétents, et entre autres par MM. Savigny, de Blainville, Audouin et Milne Edwards. C'est dire assez que la forme générale et les appendices du corps ne présentent aucune diffé-

rence essentielle. En outre, chez tous les quatre, la trompe est très-développée, mais elle offre dans sa structure, dans le nombre et l'étendue de ses mouvements, par conséquent dans son appareil musculaire lui-même, de profondes modifications.

» Chez les Néréides, la trompe est un organe très-compliqué. On y distingue trois régions parfaitement caractérisées. La première représente la cavité buccale; son appareil musculaire est fort simple. La seconde partie de la trompe est armée de deux dents recourbées très-robustes, mises en mouvement par des muscles puissants et susceptibles d'exécuter des mouvements étendus et variés. Enfin la troisième région remplit les fonctions d'un œsophage. Ses muscles, plus faibles mais très-nombreux, sont évidemment disposés de manière à faciliter la déglutition d'une proie même vivante.

» A ce développement considérable et complexe de l'appareil musculaire de la trompe, correspond chez les Néréides une complication bien remarquable du système nerveux viscéral. Pour trouver quelque chose d'analogue, il faudrait remonter jusqu'aux Vertébrés supérieurs. En outre, ce système, au lieu de se répéter pour ainsi dire d'anneau en anneau, comme on l'observe dans le système nerveux général, présente, dans chacune des régions dont nous parlions plus haut, des différences extrêmes.

» Dans la région buccale, les troncs principaux sont grêles, assez nombreux et parfois anastomosés entre eux. Ils présentent quelques petits ganglions et donnent naissance à un véritable réseau de filets très-fins, qui tapisse immédiatement la membrane muqueuse. A la région dentaire, les troncs nerveux deviennent plus rares, mais ils sont plus volumineux et relient ensemble de gros ganglions, d'où sortent des nerfs considérables. Ces troncs sont, en outre, reliés ensemble par des commissures très-délicates et singulièrement multipliées. Enfin, dans la région œsophagienne, ces troncs diminuent rapidement d'épaisseur. Ils deviennent très-grêles, se bifurquent et se couvrent de très-petits ganglions, d'où partent des nerfs transversaux d'une excessive ténuité.

» La trompe des Nephtys est beaucoup plus simple que celle des Néréides. La région buccale présente encore à peu près les mêmes caractères; mais la région œsophagienne ne porte plus que des plans musculaires épais et uniformément disposés. Quant à la région dentaire, elle n'est représentée que par deux sortes de lèvres digitées.

» Les modifications du système nerveux viscéral s'accordent parfaitement avec celles de la trompe elle-même. Nous retrouvons à la région buccale presque tout ce que nous avions vu chez les Néréides. Mais à la région

moyenne, les grands centres ganglionnaires dont nous avons parlé plus haut sont remplacés par de simples anneaux renflés en petits ganglions à l'origine des troncs nerveux. Quant à la région œsophagienne, elle ne présente plus que quatre troncs assez volumineux, donnant naissance à des filets très-fins et très-nombreux.

» Chez les Phyllodocés et chez les Glycères, la trompe, tout en acquérant un volume proportionnel plus considérable, se simplifie beaucoup. Deux plans musculaires, dont les fibres se croisent à angle droit, et des muscles rétracteurs placés sur les côtés comme des espèces de haubans, suffisent pour faire exécuter à cet organe tous les mouvements dont il est susceptible. En outre, dans ces deux genres, les dents disparaissent ou bien sont rudimentaires et immobiles, et le partage en régions distinctes est à peine marqué dans les Phyllodocés, entièrement effacé chez les Glycères.

» Le système nerveux viscéral est extrêmement réduit dans ces deux genres. Il consiste en de simples chapelets ganglionnaires, disposés en anneau aux deux extrémités de la trompe, et réunis par des troncs à peu près parallèles. Dans les Phyllodocés, j'ai vu nettement de petits filets transverses partir de ces troncs longitudinaux. Dans les Glycères, ils m'ont échappé, peut-être à cause de leur ténuité excessive.

» Dans ce qui précède, je n'ai parlé que de la disposition du système nerveux viscéral; je n'ai rien dit de ses origines. C'est là pourtant une des circonstances les plus importances à noter. Ici encore nous retrouverons cette variabilité d'organisation qui caractérise si singulièrement le système nerveux des Annélides.

» Chez les Euniciens que j'ai examinés, le système dont nous parlons naît des parties moyennes et inférieures du cerveau; chez les Aphrodites, je l'ai vu se détacher de deux ganglions accessoires placés sur les connectifs en dehors du cerveau, et chez les Néréidiens dont je parle, ce système prend naissance sur le connectif lui-même, mais en présentant d'un genre à l'autre de très-grandes différences.

» Ainsi, dans les Néréides, on ne trouve que deux racines partant, une de chaque côté, tout près de la bifurcation des connectifs. Chez les Nephtys il y a deux paires de racines. On en compte quatre paires chez les Glycères. Dans ces deux genres les troncs nerveux dont il s'agit sont à peu près également espacés le long du connectif, entre le cerveau et la chaîne ganglionnaire abdominale. Chez les Phyllodocés, au contraire, où l'on compte trois paires de racines, ces mêmes troncs naissent d'un ganglion placé vers le milieu de chaque connectif.

» On remarquera que le système nerveux viscéral de ces Annélides est d'autant moins caractérisé comme appareil particulier, que le nombre de ces racines est plus considérable. Chez les Néréides, où l'on n'en voit qu'une seule paire, le système dont nous parlons est aussi distinct que l'est le grand sympathique lui-même chez les Vertébrés. Au contraire, chez les Glycères, où l'on trouve quatre paires de racines, ces troncs nerveux, étendus simplement d'une extrémité à l'autre de la trompe, semblent n'être que les dépendances du système nerveux général.

» Ainsi, considéré seulement au point de vue anatomique, le système nerveux viscéral des Annélides présente des caractères qu'on ne retrouve dans le même appareil chez aucun autre groupe d'Invertébrés. Il n'est pas moins digne de notre attention sous le rapport physiologique.

» Chez les Crustacés, les Arachnides, les Insectes, le système dont nous parlons appartient exclusivement aux appareils de la vie organique. Les nerfs qui en partent ne se distribuent jamais à des parties dont les mouvements sont soumis à l'empire de la volonté. Chez les Annélides, au contraire, la plus grande portion du système nerveux viscéral est en rapport avec des organes du mouvement volontaire. Quelques filets toujours très-grêles conservent seuls la destination attribuée d'une manière générale aux nerfs stomato-gastriques, et se rendent soit à l'intestin, soit vers quelques-uns des principaux troncs vasculaires. Sur l'Eunice sanguine, il n'est pas très-difficile de reconnaître qu'un même ganglion fournit à la fois ces deux sortes de nerfs. Dans les Nephtys, le même tronc qui a fourni des filets aux muscles volontaires de la trompe se continue jusque sur l'intestin, etc.

» Le même appareil fournit chez les Néréides, chez les Johnstonies, chez les Nephtys, les ramifications délicates qui tapissent toute la muqueuse buccale. Il est bien difficile de ne pas regarder ce réseau nerveux comme étant le siége du goût.

» S'il en est ainsi, comme tout porte à le croire, le système nerveux viscéral de ces Annélides fournit à la fois des nerfs de la vie animale, des nerfs de la vie organique, et des nerfs sensoriaux. Je crois qu'une pareille accumulation de fonctions n'avait encore été signalée nulle part.

» Ainsi le système nerveux viscéral des Annélides est bien certainement l'analogue anatomique de l'appareil stomato-gastrique décrit chez les Insectes, les Crustacés, les Arachnides. Mais par son extrême variabilité, par la nature complexe de ses fonctions, il présente des caractères spéciaux et qu'on n'avait encore rencontrés dans aucun groupe zoologique.

» De plus, ce système est essentiellement proboscidien. Il se complique ou

se simplifie en même temps que la trompe seule. Jusqu'à ce jour, il m'a été impossible de saisir un rapport quelconque entre les modifications qu'il subit et les dispositions organiques des autres parties du corps. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

THÉRAPEUTIQUE. — *Considérations chimiques et thérapeutiques sur les sels d'argent; par* M. **Delioux.** (Extrait.)

(Renvoyé à la Commission précédemment nommée.)

Dans cette deuxième partie de son travail, M. Delioux recherche s'il ne serait pas possible de substituer en médecine à l'azotate d'argent un sel de ce métal qui offrît l'avantage d'être plus facilement absorbable, d'exercer une action irritante locale moins prononcée, et enfin de ne pas produire la coloration bleuâtre des téguments. Il croit rencontrer ces avantages réunis dans l'iodure de potassium et d'argent en dissolution dans l'eau albumineuse. Cette solution peut rester exposée à l'air et au jour sans changer de couleur. Le sel de potassium et d'argent dissous dans le sérum du sang, n'y détermine aucun précipité, et la solution exposée à la lumière y conserve indéfiniment sa couleur. De tous les composés d'argent, l'iodure est le seul qui semble offrir quelque chance d'éviter la coloration de la peau, phénomène qui est complétement indépendant de l'action thérapeutique du médicament et qui constitue un des accidents les plus fâcheux que puisse produire l'usage des préparations argentiques. Il n'est pas douteux que beaucoup de médecins ne reculent devant l'emploi de ces préparations, retenus qu'ils sont par la crainte de causer une coloration indélébile des téguments. Il paraît donc rationnel de substituer l'iodure double de potassium et d'argent à l'azotate de ce dernier métal dans tous les cas où le traitement doit être de longue durée, comme dans l'épilepsie. M. Delioux se demande si l'iode qui entre dans la composition de ce sel ne viendrait pas augmenter l'efficacité de l'argent : ce que l'on connaît du mode d'action des préparations iodiques lui semble favorable à cette hypothèse.

M. le Dr **Bayard** adresse une suite à ses précédentes communications relatives à l'influence de la vaccine sur le déplacement de la mortalité par rapport aux âges.

Le nouveau travail de M. Bayard est renvoyé à la Commission déjà nommée.

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles remarques et faits additionnels sur la théorie des phosphènes; par* M. **Serre**, d'Uzès. (Extrait.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

Dans cette communication, l'auteur rapporte de nouveaux faits qui le conduisent à adopter l'opinion, la plus généralement admise, que toute impression produite sur un point de la rétine, quelle qu'en puisse être la cause, doit avoir le même résultat qu'une action exercée sur le même point par des rayons lumineux venant de l'extérieur.

CHIRURGIE. — *Observations pratiques à l'appui de la méthode des injections iodées répétées dans le traitement des tumeurs enkystées; par* M. **Borelli**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

Depuis plusieurs années, M. Borelli emploie avec succès cette méthode. Voici en quels termes il décrit le procédé dont il se sert :

« Dans un point quelconque de la tumeur, même à quelque distance, s'il le faut pour éviter la vue des marques de la cicatrice, on enfonce un peu obliquement et à plat une lancette ordinaire qui, pénétrant directement dans le kyste, laisse une ouverture d'un demi-centimètre environ, par laquelle on fait sortir la matière contenue dans le kyste : ensuite on injecte la teinture alcoolique d'iode pure, préparée d'avance dans une seringue, et l'on doit, autant que possible, ne pas en laisser sortir. On ferme l'ouverture avec un morceau de diachylum ou simplement avec un peu de charpie enduite de cérat que l'on contient au moyen d'un bandage. La douleur qui suit l'injection se fait sentir très-vivement pendant une ou deux minutes, et dans les vingt-quatre heures il survient ordinairement une inflammation dans la tumeur. Si elle est très-forte, on la diminue aussitôt en appliquant un cataplasme émollient; la tumeur, qui était douloureuse et endurcie, se ramollit, s'affaisse et commence à laisser suinter par l'ouverture quelques gouttes de liquide coloré. Si l'on n'applique pas de cataplasme, l'inflammation suit son cours ordinaire pendant trois jours, et cède ensuite tout à fait. La tumeur se ramollit alors, et il s'écoule par l'ouverture de la teinture d'iode, mêlée de pus liquide.

» Quelquefois après la première injection et à la suite de la réaction locale, on peut déjà sentir le kyste qui se détache dans la tumeur, et même le retirer avec des pinces; mais ordinairement il faut répéter l'injection une, deux et même trois fois avant d'obtenir une séparation complète du

kyste. Quand elle a eu lieu, on est sûr que la guérison sera radicale; et l'adhésion des tissus environnants s'opère assez rapidement. »

Les avantages que l'auteur attribue à son procédé sont les suivants : La ponction de la tumeur n'est pas plus douloureuse qu'une saignée; la douleur déterminée par l'injection de la teinture d'iode, quoique assez vive, est de courte durée; la réaction phlogistique est très-modérée et peut être calmée immédiatement avec des cataplasmes émollients; la durée du traitement est en rapport avec le volume de la tumeur; quelquefois elle est très-courte; en général, elle est de quinze à vingt jours pour les tumeurs ordinaires, et d'un mois pour les tumeurs d'un grand volume; le traitement ne détermine aucun accident grave; la destruction et l'expulsion du kyste assurent la guérison radicale des tumeurs enkystées; enfin, la cicatrice que laisse ce traitement n'est pas plus apparente que celle d'une saignée.

M. **Sorel** devant bientôt, pour cause de changement de domicile, suspendre la fabrication d'oxyde de zinc à laquelle il se livre, prie l'Académie de vouloir bien inviter les Membres de la Commission nommée pour examiner ses communications relatives à l'innocuité des préparations de zinc sur la santé des ouvriers, à se rendre le plus tôt possible dans son usine. MM. les Commissaires pourront voir des ouvriers qui, depuis près d'une année, travaillant au milieu d'une épaisse poussière d'oxyde de zinc, n'ont éprouvé aucune espèce de trouble dans leur santé.

M. Sorel désirerait que l'Académie voulût bien charger la même Commission, ou une Commission spéciale, d'examiner ses procédés de fabrication d'oxyde de zinc et d'en faire l'objet d'un Rapport.

Enfin, M. Sorel annonce avoir découvert des siccatifs d'une grande puissance, au moyen desquels il rend les peintures avec blanc de zinc, aussi faciles à sécher que celles que l'on exécute avec la céruse, sans qu'il soit nécessaire d'employer une huile siccative particulière.

(La lettre de M. Sorel est renvoyée à la Commission précédemment nommée.)

M. **Nory Dupar**, pour compléter les renseignements qu'il a adressés, relativement au marbre découvert par lui dans la commune de Radon, près d'Alençon, envoie le résultat d'une analyse chimique de ce marbre.

(Renvoi à la Commission déjà nommée.)

M. le Dr **Bourguignon** répond à la réclamation de priorité qui a été soulevée par M. le Dr E. Bazin. Il pense que ce médecin ne peut revendiquer

la priorité de l'application raisonnée de la méthode des frictions générales au traitement de la gale de l'homme, un grand nombre de médecins ayant depuis longtemps mis cette méthode en pratique.

(Renvoyé à la Commission nommée pour les communications de M. Bourguignon.)

M. Franchot adresse un tableau qui sert de complément à sa Note relative à la direction des aérostats.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée.)

M. Brachet adresse une suite à ses précédentes communications sur l'application des lentilles sphériques à échelons au photophore.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée.)

M. Arago rappelle qu'une Commission de trois Membres a été nommée par l'Académie, sur l'invitation de M. le Ministre de l'Instruction publique, pour examiner comparativement, avec le mètre étalon, un mètre exécuté à Paris pour le Gouvernement espagnol, et qui doit servir dans le travail concernant le nouveau système de poids et mesures décrété par ce Gouvernement. En raison des travaux que nécessite la mission dont l'Académie les a chargés, les Commissaires demandent que deux nouveaux Membres soient adjoints à la Commission.

MM. Regnault et Laugier sont désignés pour s'adjoindre à la Commission qui se composait de MM. Biot, Arago, Liouville.

CORRESPONDANCE.

INDUSTRIE AGRICOLE. — *Perfectionnements des moyens d'extraire le sucre de la canne.*

M. Payen, à l'occasion d'un ouvrage anglais récemment publié, sur les améliorations à introduire dans les sucreries coloniales, demande à l'Académie la permission d'exposer, en quelques mots, la description d'un nouvel appareil très-digne d'intérêt.

« L'auteur de ce travail, M. John Léon, après quelques considérations sur la culture de la canne aux Antilles, propose, comme base des améliorations à introduire dans les sucreries anglaises, les procédés dont la science et l'industrie ont doté la fabrication du sucre de betterave.

» Il cite, au premier rang de ces progrès acquis, l'application du charbon d'os à la décoloration et à l'épuration des jus; l'emploi des appareils de chauffage à la vapeur et de concentration des sirops dans le *vide;* M. John Léon aurait pu ajouter l'application de l'ingénieux ustensile rotatif, à l'égouttage rapide et au clairçage des sucres de deuxième, troisième et quatrième cristallisations, qui vient d'être introduit avec succès à Cuba et dans plusieurs colonies.

» Ce qu'il y a de plus remarquable dans les moyens proposés, est relatif à l'extraction du jus : on sait que la canne à sucre renferme, en poids, de 88 à 90 centièmes de jus, et qu'en pratique on en obtient seulement 50 à 55; on porterait ce rendement à 80 pour 100, au moyen d'une presse analogue aux presses hydrauliques qui, dans nos sucreries indigènes, fournissent jusqu'à 90 de jus sur les 99 centièmes contenus dans la betterave.

» On comprendra facilement la disposition générale de cette nouvelle machine, inventée par M. Bessemer, en la comparant aux pressoirs horizontaux à double effet, dans lesquels le raisin subit alternativement, dans deux caisses trouées, l'effort transmis par deux plateaux agissant au milieu d'elles.

» En effet, dans deux caisses en fonte, percées de trous formant les deux bouts d'un tube rectangulaire, les deux bases d'un piston prismatique, mû directement par une machine oscillante à cylindre horizontal, s'enfoncent alternativement. Ce piston, en entrant dans chacune des caisses, rencontre une canne descendue verticalement par une ouverture circulaire de la paroi supérieure.

» Chaque coup de piston, en allant et venant, coupe le bout de canne dépassant la section du tube, et pousse le tronçon qui s'avance en frottant contre les parois; les tronçons de canne à sucre accumulés, sont de plus en plus pressés les uns contre les autres. Cette pression les écrase, fait sortir le jus par les quatre côtés des caisses, et ces tronçons, graduellement épuisés de jus, arrivent à l'extrémité ouverte de la caisse; ils tombent alors dans un récipient à bagasse. Ainsi chacune des caisses est continuellement alimentée d'un bout (à l'aide d'une trémie verticale), et les tronçons de canne épuisés, formant le résidu ou la bagasse, sortent continuellement aussi, par l'autre bout.

» Le service de deux tubes, ou de deux doubles caisses, s'opère simultanément à l'aide de deux pistons mus par la même tige du piston de la machine oscillante, de sorte qu'une oscillation correspond au va-et-vient des deux pistons ou à quatre tronçons de canne coupés, écrasés et pressés.

» Si la section des caisses a 16 centimètres de haut sur 8 de large, les quatre tronçons représentent en moyenne 1 kilogramme de canne par seconde ou 36 000 kilogrammes en dix heures; on écraserait le double de cette quantité, ou 72 000 kilogrammes dans le même temps, en donnant aux cases une section de 32 centimètres sur 8; enfin, on pourrait disposer deux pistons prismatiques, de chaque côté de la tige du piston oscillant, et alors la quantité écrasée et pressée en dix heures, dans les huit caisses, correspondrait à 144 000 kilogrammes de cannes donnant 114 000 kilogrammes de jus qui contiendrait environ 22 000 kilogrammes de sucre, et pourrait en fournir de 11 000 à 15 000 kilogrammes, suivant les procédés mis en pratique.

» Les tronçons de canne se trouvent engagés au nombre de cinq cents quarante à la fois dans chacune des caisses; chacun d'eux subit, pendant deux minutes un quart, une pression de 180 kilogrammes environ, par centimètre carré. Le poids total d'une de ces presses (à quatre caisses) ne dépasse guère 5 000 kilogrammes; tandis qu'une presse à trois cylindres qui donnerait autant de jus, exigerait 0,33 de cannes de plus et pèserait 25 000 kilogrammes.

» L'augmentation de rendement en jus, au moyen de la nouvelle presse, suffirait pour accroître de 45 à 50 centièmes la production du sucre de canne, tout en simplifiant l'un des principaux agents mécaniques de ces usines.

» Bientôt les applications en grand qui s'exécutent ne laisseront plus de doutes sur les résultats définitifs de cette innovation, qui semble, jusqu'ici, devoir offrir de grands avantages à l'industrie coloniale. »

CHIMIE. — *Essai des quinquinas par le chloroforme; par* M. RABOURDIN. (Extrait.)

« Je vais chercher à établir dans ce travail comment on peut doser les alcaloïdes des quinquinas, en utilisant la propriété du chloroforme de dissoudre ces corps au sein d'un liquide aqueux.

» *Essai des quinquinas gris.* — Quarante grammes d'écorces de quinquina gris du commerce, pulvérisés et passés au tamis de crin serré, sont humectés avec quantité suffisante d'eau acidulée par l'acide chlorhydrique (20 grammes d'acide pour 1 kilogramme d'eau), et tassés dans une petite allonge. Une feuille de papier à filtrer est placée dessus, et l'on verse de l'eau acidulée pour lessiver la poudre; on arrête l'écoulement des liqueurs quand elles passent presque incolores et privées d'amertume (lorsque la poudre est uniformément et convenablement tassée, elle est épuisée quand on a recueilli 200

à 250 grammes de liquide); on ajoute à la liqueur passée 5 à 6 grammes de potasse caustique et 15 grammes de chloroforme : on agite vivement le tout pendant quelques instants, et l'on abandonne au repos. Au bout d'un temps plus ou moins long, mais qui n'excède pas une demi-heure, le chloroforme est déposé, entraînant avec lui toute la cinchonine. On décante avec soin le liquide rouge et transparent qui surnage le dépôt sans laisser passer de celui-ci : on ajoute de l'eau à plusieurs reprises, en décantant chaque fois jusqu'à ce que le dépôt soit bien lavé; on le verse alors dans une capsule de porcelaine. Cette matière est composée d'une partie liquide, qui est une solution chloroformique de cinchonine, d'une partie demi-solide rougeâtre, formée de cinchonine, de chloroforme divisé et comme émulsionné, et de rouge cinchonique. On met la capsule sur un bain d'eau bouillante pour chasser le cloroforme, et l'on traite le résidu par de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, qui dissout toute la cinchonine et une partie du rouge cinchonique. On filtre, et l'on ajoute à la liqueur de l'ammoniaque étendue de quinze à vingt fois son volume d'eau : cette addition se fait goutte à goutte, en remuant; on cesse d'en ajouter aussitôt qu'il paraît un nuage blanc qui ne se dissout pas par l'agitation. Cette manipulation a pour effet de précipiter le rouge cinchonique sans toucher à la cinchonine. Il y a un moment à saisir, et qu'il est facile d'apprécier, le rouge cinchonique se précipitant sous forme de flocons bruns rougeâtres, la cinchonine, au contraire, en flocons blancs caillebotés. Quand on a ajouté une quantité suffisante d'ammoniaque faible, on filtre la liqueur qui doit être incolore, on lave le filtre avec un peu d'eau distillée, et l'on précipite les liqueurs réunies par un excès d'ammoniaque; le précipité, qui est de la cinchonine pure, et dont il est facile de constater les propriétés chimiques, est recueilli, séché et pesé.

» Une première expérience m'a donné $0^{gr},19$; et une seconde, $0^{gr},195$ de cinchonine. En prenant le nombre le plus élevé, on a $4^{gr},87$ d'alcaloïde pour 1 kilogramme de quinquina gris.

» *Essai des quinquinas jaunes.* — Il n'est pas nécessaire d'agir sur plus de 20 grammes d'écorces de quinquina jaune, la proportion d'alcali organique étant beaucoup plus forte dans cette espèce de quinquina que dans le quinquina gris.

» Vingt grammes de quinquina jaune, pulvérisés et passés au tamis de crin serré, sont épuisés par de l'eau acidulée, comme il a été dit ci-dessus en parlant du quinquina gris. L'écoulement des liqueurs est arrêté quand elles passent incolores et insipides : on obtient ainsi de 150 à 200 grammes de liquide, auquel on ajoute 5 à 6 grammes de potasse caustique et 10 grammes

de chloroforme. On agite pendant quelques instants, et l'on abandonne au repos; il se fait un dépôt blanchâtre, très-dense, composé de quinine, de cinchonine et de chloroforme : quelquefois la séparation est complète et se fait en un instant, laissant surnager un liquide rouge et transparent qu'on peut immédiatement décanter; on lave la solution chloroformique; on la recueille dans une petite capsule, et par l'évaporation spontanée du chloroforme les alcaloïdes restent à l'état de pureté.

» Je crois inutile de parler de l'essai des quinquinas rouges; ils se comportent comme les quinquinas jaunes dont je viens de parler, et tout ce que j'ai dit relativement à ces derniers leur est applicable.

» Je regrette de ne pas avoir eu à ma disposition toutes les variétés de quinquina qu'on trouve dans le commerce, j'aurais offert, en dosant les alcaloïdes de ces diverses variétés, un travail plus étendu à l'Académie; mais il m'aurait fallu beaucoup de temps pour me procurer les matériaux d'un travail complet sur cette matière. J'ai cru devoir me borner à donner mon moyen d'analyse, que je crois appelé à rendre quelques services. »

CHIMIE. — *Essai sur le dosage de l'iode dans les substances organiques à l'aide du chloroforme; par* M. **Rabourdin.**

« La recherche de l'iode au moyen de l'empois d'amidon ne laisse rien à désirer sous le rapport de la sensibilité, mais il n'en est pas de même quand il s'agit d'apprécier la quantité d'iode contenue dans les substances organiques.

» Je viens proposer le chloroforme, non pas pour doser rigoureusement l'iode dans ces matières, mais pour arriver à une approximation très-satisfaisante. Le chloroforme peut d'ailleurs se placer avantageusement à côté de l'amidon pour déceler des traces d'iode, car, à l'aide de cet agent, on le découvre dans un liquide qui en renferme moins d'un cent-millième de son poids.

» Si l'on prend 10 grammes d'un liquide contenant $\frac{1}{100000}$ de son poids d'iodure de potassium, qu'on ajoute à ce liquide deux gouttes d'acide nitrique, quinze à vingt gouttes d'acide sulfurique et 1 gramme de chloroforme, par l'agitation le chloroforme prend une teinte violette très-apparente.

» J'ai essayé de mettre à profit cette propriété remarquable que possède le chloroforme d'enlever à l'eau l'iode que celle-ci peut tenir en solution à l'état libre, et de se colorer en violet, pour doser approximativement l'iode des corps organiques, et particulièrement de l'huile de foie de morue, si employée aujourd'hui en médecine.

» Je prends : huile de foie de morue 50 grammes, que je mêle, par agi-

tation dans une fiole, avec 5 grammes de potasse caustique, fondue dans 15 grammes d'eau distillée, et je chauffe ce mélange dans une grande cuiller de fer, jusqu'à destruction complète de la matière organique; le charbon provenant de cette combustion est lessivé avec de l'eau distillée, pour lui enlever toutes ses parties solubles: il faut employer le moins d'eau possible. Le liquide provenant du lavage est filtré, on y ajoute 10 gouttes d'acide nitrique et de l'acide sulfurique concentré, en ayant soin de refroidir; on y verse alors 4 grammes de chloroforme, et l'on remue vivement le tout. Par le repos, le chloroforme se dépose coloré en violet : on peut décanter le liquide surnageant et laver la solution chloroformique avec de l'eau, sans lui faire perdre de sa couleur.

» D'un autre côté, on prépare une liqueur titrée renfermant 1 centigramme d'iodure de potassium pour 100 grammes d'eau distillée, de manière que 10 grammes représentent 1 milligramme d'iodure.

» On prend 10 grammes de cette dissolution, on y ajoute deux ou trois gouttes d'acide nitrique, vingt gouttes d'acide sulfurique et 4 grammes de chloroforme; par l'agitation on obtient une coloration que l'on compare à la nuance donnée par l'huile de foie de morue : on est ordinairement obligé d'ajouter 1, 2 ou 3 grammes de liqueur titrée pour que la nuance soit de même intensité.

» J'ai essayé trois espèces principales d'huile de foie de morue qu'on trouve dans le commerce.

» N° 1. Couleur acajou foncé, dite brune dans le commerce;

» N° 2. Couleur ambrée, dite blonde dans le commerce;

» N° 3. A peine colorée, dite blanche ou anglaise dans le commerce.

» Chaque espèce a été essayée trois fois, en agissant, comme il est dit plus haut, sur 50 grammes.

» Pour avoir une couleur d'intensité égale à la coloration donnée par 50 grammes d'huile couleur acajou, j'ai employé 14 grammes de liqueur titrée, soit $0^{gr},0014$ d'iodure de potassium, et 12 grammes seulement de la même liqueur pour les deux autres espèces d'huile.

» Ces trois sortes d'huile renfermeraient donc sensiblement la même proportion d'iode, qui serait de 1 milligramme pour 50 grammes, si toutefois il n'y a pas de perte pendant la combustion.

» J'ai d'ailleurs constaté par l'expérience que le chloroforme s'empare de tout l'iode libre d'une solution aqueuse de ce corps; j'ai saturé 500 grammes d'eau par de l'iode pur; après avoir filtré la solution, je l'ai agitée à trois reprises différentes avec 15 grammes de chloroforme toujours. La troisième fois le chloroforme en est sorti à peine coloré.

» Ici se place tout naturellement une remarque que j'ai faite et qui peut avoir son utilité: c'est que le chloroforme pur, en dissolvant une petite quantité d'iode, prend une couleur violette très-belle et tout à fait comparable à la teinte de la vapeur d'iode; mais si le chloroforme est mêlé d'éther sulfurique, même en très-petite quantité, au lieu d'une couleur violette on n'a plus qu'une couleur vineuse et même rouge caramel, si l'éther est en quantité notable : ce caractère servira à faire découvrir la sophistication du chloroforme par l'éther. »

M. le Dr **Ripault** communique le résultat de recherches qu'il a entreprises sur l'état du col de l'utérus à l'époque de la menstruation. Il s'est assuré qu'il n'y a ni gonflement de cette partie ni écoulement de mucosité plus abondant qu'à l'ordinaire. La seule différence que l'œil puisse constater est l'apparition d'une ou quelquefois de deux veines bleuâtres, affectant une direction irrégulièrement transversale, et formant un relief plus ou moins prononcé sur la lèvre antérieure du col. On commence à apercevoir cette veine dès le jour qui précède l'apparition des règles. Elle devient plus apparente le jour où cette évacuation commence. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que cet état variqueux des veines, après s'être manifesté sur la lèvre *antérieure* du col avant le début des menstrues et pendant les deux ou trois premiers jours de leur apparition, s'efface insensiblement, et disparaît pour se montrer presque aussitôt sur la lèvre *postérieure* où la saillie veineuse devient souvent plus prononcée qu'elle n'avait été sur la lèvre antérieure. Dans les deux jours qui suivent la fin de l'évacuation menstruelle, elle disparaît à son tour, ne laissant qu'une teinte amaranthe plus ou moins foncée.

M. **Housez** adresse une *Note sur un point d'Astronomie*.

M. **Le Verrier** est prié d'examiner si cette communication est de nature à être prise en considération.

M. le Dr **Flandin**, en adressant un paquet cacheté dont il prie l'Académie de vouloir bien accepter le dépôt, annonce qu'il s'est occupé, depuis longtemps déjà, de rechercher le moyen de remplacer le coton, dans un grand nombre de ses applications, par le lin, le chanvre ou d'autres matières fibreuses. Ce qui décide M. Flandin à prendre date pour ses travaux, et à assurer ses droits de priorité scientifique, c'est qu'il vient de lire dans un journal l'annonce d'une découverte semblable qui aurait été faite en Angleterre.

« Sur la demande d'une personne qui avait pressenti la possibilité d'arri-
» ver à ce résultat, je me suis occupé, dit M. Flandin, de recherches propres

» à l'atteindre. Dans le courant de novembre, j'ai fait connaître mes expé-
» riences et fourni des produits de mon travail à la personne intéressée.

» J'ajouterai que depuis longtemps j'ai eu occasion d'entretenir du sujet de mes recherches plusieurs savants honorables, au nombre desquels je puis citer un Membre de l'Académie, M. Pelouze. »

L'Académie accepte le dépôt du paquet envoyé par M. le Dr **Flandin** et d'un paquet présenté par M. **Legal**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 novembre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu*, ceux dont les titres suivent :

Bulletin de Société impériale des naturalistes de Moscou; année 1849, n° 4; année 1850, n° 1; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1849-1850; tome IX; n° 10; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; 4e série; n° 58; octobre 1850; in-8°.

Acta Societatis scientiarum Fennicæ; tome III; fascicule 1er. Helsingforsiæ, 1849; in-4°.

Atlante... *Atlas élémentaire de botanique; par* M. Amb. Robiati; Milan, 1847; in-8°.

Trattato... *Traité de géométrie descriptive; par* le même; 1re partie; un cahier de texte et un de planches. Milan, 1848; in-4°.

Lezioni... *Leçons de trigonométrie plane; par* le même; Milan, 1849; broch. in-4°.

Medico-chirurgical... *Transactions médico-chirurgicales, publiées par la Société royale de Médecine et de Chirurgie de Londres;* tome XXXIII. Londres, 1850; in-8°.

Contributions... *Matériaux pour servir à l'histoire naturelle des Acalephes de l'Amérique du Nord; par* M. L. Agassiz; broch. in-4°.

The classification... *La classification des Insectes, fondée sur les données embryologiques; par* le même; broch. in-4°.

On the Pelorosaurus... *Du Pelorosaurus, reptile terrestre gigantesque non encore décrit, et dont les restes sont mêlés à ceux de l'Iguanodon et autres Sauriens, dans les couches du Tilgate-Forest Sussex. — D'une épine dorsale de l'Hylosaurus, récemment découverte dans le Tilgate-Forest; par* M. G.-A. MANTELL. Londres, 1850; broch. in-4°. (Extrait des *Transactions philosophiques pour* 1850.)

Supplementary... *Observations supplémentaires sur la structure des Belemnites et des Belemnotenthis; par* le même. (Extrait des *Transactions philosophiques pour* 1850.) Londres, 1850; broch. in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de l'Académie des Sciences de Philadelphie;* vol. V; n^{os} 3 et 4.

Royal astrouomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. X; n° 8, 14 juin 1850; in-8°.

Die kaltwasser... *L'établissement hydrothérapique de Kreusen, en Autriche; par* M. le chevalier JOSEPH DE MOCZARSKI. Linz, 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques* de M. SCHUMACHER; n° 739.

Gazette médicale de Paris; n° 46; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 133 et 135.

L'Abeille médicale; n° 22; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 novembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

On the... *Des plus anciennes roches volcaniques des États de l'Église et des contrées de l'Italie voisines; par* M. R.-J. MURCHISON. (Extrait du *Quaterly journal of the geological Society of London.*) Broch. in-8°.

Grundzüge... *Éléments de botanique scientifique; par* M. J. SCHLEIDEN; tome II: *morphologie, organologie;* 3^{e} édition. Leipzig, 1850; in-8°.

De notione folii et caulis, programma; auctore J. SCHLEIDEN. Jenæ, 1849; broch. in-4°. (Ces deux ouvrages sont présentés par M. DE JUSSIEU.)

Astronomische... *Nouvelles astronomiques* de M. SCHUMACHER; n° 740.

Gazette médicale de Paris; n° 47.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 136 à 138.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 DÉCEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Retour de la comète périodique de* M. Faye; *par* M. U.-J. Le Verrier.

« Parmi les nombreuses comètes observées dans ces dernières années, il s'en est trouvé plusieurs dont le retour s'effectuera après une assez courte période de temps. Une des plus remarquables a été découverte, en 1843, par M. Faye. Son excentricité, son inclinaison sont peu considérables; elle doit revenir au périhélie en Avril 1851. Il était permis d'espérer qu'au moyen d'une éphéméride exacte et à l'aide d'instruments puissants, on pourrait la revoir beaucoup plus tôt : elle vient effectivement d'être retrouvée à Cambridge, en Angleterre, au moyen du grand équatorial du duc de Northumberland. Les circonstances dans lesquelles elle se représente fournissent une précieuse vérification des recherches auxquelles je me suis livré sur les révolutions antérieures de cette comète.

» Lorsque le Dr Goldschmitdt annonça que la période de cette comète n'était que de sept années, on ne manqua pas de faire remarquer combien il était extraordinaire qu'une comète qui revenait si fréquemment dans le voisinage de la Terre n'eût jamais été aperçue. M. Faye répondit que l'orbite de cette comète coupait à très-peu près celle de Jupiter; que cette cir-

constance avait permis aux deux astres de s'approcher très-près l'un de l'autre, et qu'il se pouvait que la comète, quoique décrivant antérieurement une orbite très-allongée, eût été jetée récemment par l'action de Jupiter dans l'orbite restreinte où nous la voyons circuler actuellement. C'est ce qui, suivant toutes les probabilités, avait eu lieu pour la comète périodique de 1770. On agita, à cette occasion, dans toute l'Europe, les questions auxquelles donnaient lieu ces grandes perturbations des comètes par les planètes, et l'on alla même jusqu'à se demander s'il ne pourrait pas y avoir identité entre cette comète et celle de 1770. Le désir de fixer l'astronomie sur ce point me porta à entreprendre, à cet égard, des recherches pour le succès desquelles il fallait, avant tout, déterminer avec une précision extrême les éléments de la comète de M. Faye au moyen des observations faites pendant l'apparition de 1843 à 1844, et notamment au moyen des admirables observations continuées à l'observatoire de Poulkova longtemps après qu'elles avaient été abandonnées partout ailleurs.

» Je reconnus bientôt que la série des observations faites à cette époque, dans la partie de l'orbite la plus voisine du Soleil, ne déterminait pas la partie opposée de l'orbite, c'est-à-dire celle qui s'approche de l'orbite de Jupiter, avec une exactitude suffisante pour qu'on pût en déduire des résultats uniques et d'une certitude absolue. Il devint nécessaire de tenir compte, dans les calculs, des incertitudes que les observations laissaient dans les éléments de l'orbite. C'est ainsi que je fus conduit à représenter tous les éléments en fonctions d'une indéterminée μ'', comme on le voit dans le *Compte rendu* de la séance du 28 avril 1845, μ'' étant la correction indéterminée que doit subir le moyen mouvement déduit des observations.

» Avant d'appliquer ces éléments à la détermination des révolutions antérieures de la comète, j'en ai fait usage pour fixer l'époque précise du retour au périhélie en 1851. Après avoir calculé, dans ce but, les perturbations que la comète devait éprouver dans l'intervalle des deux apparitions, j'ai donné pour ses éléments, au moment du retour au périhélie, en 1851 (*Astronom. Nachrichten*, n° 541):

Temps moyen = 1851. Avril 3,5031

Moyen mouvement diurne.......	$n = 475'',1849$	$+ \mu''$
Anomalie moyenne............	$\zeta = 0°\ 0'\ 0'',00$	$+ 2769'',68.\mu''$
Angle d'excentricité...........	$\varphi = 33°42'43'',36$	$- 82'',60.\mu''$
Longitude du périhélie.........	$\pi = 49°42'40'',09$	$- 256,97.\mu''$
Inclinaison de l'orbite.........	$i = 11°21'39'',70$	$- 2,97.\mu''$
Longitude du nœud ascendant....	$\theta = 209°30'35'',01$	$+ 109,12.\mu''$

» Il résultait d'ailleurs de la discussion que μ'' pouvait varier entre les limites $\pm \frac{1}{3}$, mais non au delà.

» C'est à l'aide d'une triple éphéméride, construite dans les hypothèses $\mu'' = -\frac{1}{3}$, $\mu'' = 0$, $\mu'' = +\frac{1}{3}$, que le savant astronome de Cambridge, M. Challis, est parvenu à retrouver la comète, dans la soirée du 28 Novembre dernier.

» Transcrivons, avant d'aller plus loin, la Lettre de M. Challis :

« Décembre 4, 1850.

» Je vous annonce que la comète de M. Faye a été observée ici le 28 No- » vembre. Comme l'orbite de cette comète a été l'objet de vos calculs, je » pense que cette nouvelle vous intéressera. Elle a été probablement vue » plus tôt, mais je n'en ai encore rien appris. La re-découverte (*rediscovery*) » a été effectuée au moyen d'une éphéméride calculée par M. Stratford, » directeur du *Nautical Almanack*, au moyen des éléments insérés dans » les *Astronomische Nachrichten* (vol. XXIII, page 196), et dans les trois » cas $\mu'' = -0'',333$, $\mu'' = 0$ et $\mu'' = +0'',333$. Conformément aux obser- » vations ci-annexées et comparées à l'éphéméride de M. Stratford, laquelle » est calculée au dixième de minute de temps en ascension droite et au » dixième de minute d'arc en distance polaire nord, on trouve pour la » valeur de μ'' : par les ascensions droites, $+0'',263$, et par les distances » polaires, $+0'',290$, la valeur moyenne étant $+0'',277$.

» La comète était extrêmement faible.

Observations de la comète découverte par M. Faye, *le* 22 *novembre* 1843, *faites avec le* Northumberland-Equatorial *de l'observatoire de Cambridge.*

Temps moyen de Greenwich.	Æ. ✱☾	$\log \frac{p}{P}$.	N. P. D. ✱☾	$\log \frac{q}{P}$.	Nombre de compar.	✱ comparée.
h m s	h m s		° ′ ″			
1850. Nov. 28.. 8.40.30,1	21.29.20,38	+ 8,530	97.11.40,1	− 9,9161	5	(*a*)
29.. 7.46.55,4	21.30.53,72	+ 8,430	97. 9.46,7	− 9,9223	8	(*a*)

» Les positions sont corrigées de la réfraction. Le logarithme de $\frac{p}{P}$, ajouté » à celui de la parallaxe horizontale, donne le logarithme de la correction » à ajouter à l'ascension droite observée pour la parallaxe locale; et pareil- » lement, avec le logarithme de $\frac{q}{P}$ on obtient le logarithme de la correction » à ajouter à la distance polaire nord observée. L'étoile (*a*) est celle de

104..

» Bessel, heure XXI, 781; j'ai pris sa position telle qu'elle a été réduite » par Weisse, savoir :

Ascension droite moyenne............	$21^h 32^m 30^s,24$
1850,0 Distance moyenne au pôle nord..	$97° 39' 9'',0$

» Ces observations de M. Challis devaient fournir deux vérifications importantes. Premièrement, les deux valeurs de μ'', déterminées au moyen des ascensions droites d'une part et des déclinaisons de l'autre, devaient être égales. Secondement, la valeur de μ'' ainsi déterminée, devait être inférieure, en grandeur absolue, à $0'',333$. La seconde condition est évidemment satisfaite. Quant à la première, savoir l'égalité des deux valeurs de μ'', nous en jugerons mieux après une remarque importante.

» En construisant son éphéméride sur les éléments du 3 avril 1851, supposés invariables, M. Stratford a dû négliger les perturbations que la comète éprouvera depuis le 28 novembre 1850 jusqu'au 3 avril 1851, c'est-à-dire dans un intervalle de plus de quatre mois. Les perturbations produites par Jupiter sont cependant assez considérables, et en en tenant compte, on trouve l'éphéméride suivante, rapportée au midi moyen de Paris :

Nov. 28 à 0^h	Asc. droite $21^h 26^m 41^s,69$	Déclin.	$-7° 18' 31'',3$
28 à 12	21.27.29,52		$-7.17.35,0$
29 à 0	21.28.17,60		$-7.16.36,3$
29 à 12	21.29. 5,96		$-7.15.35,2$

» Au moyen de cette éphéméride et des deux observations de M. Challis, on trouve les erreurs suivantes du calcul :

En Asc. droite	En déclin.
$-123^s,93 + 428^s,13\,\mu''$...	$-372'',9 + 1266'',0\,\mu''$

» D'où l'on déduit, en déterminant μ'' de manière à faire concorder la théorie avec les observations,

Par l'ascension droite........ $\mu'' = +0'',2895$
Par la déclinaison.......... $\mu'' = +0,2946$

» Si l'on détermine la valeur moyenne de μ'' en sorte que les observations soient également bien représentées en Æ et en D., on trouve

$$\mu'' = +0'',2903,$$

et alors la théorie représente également l'ascension droite et la déclinaison avec une simple erreur de $5''$, c'est-à-dire avec l'exactitude même que comportent les observations.

» Ainsi, par cette faible correction, nous donnerons immédiatement aux éléments que nous avons rapportés plus haut, et qui sont relatifs au passage de 1851, toute l'exactitude qu'on pourrait tirer de l'ensemble des observations faites pendant la première apparition et combinées avec les nouvelles observations. Grâce à l'introduction de l'indéterminée μ'', cet accroissement de précision dans la théorie s'obtient ici sans aucun calcul.

» Mais la conclusion la plus importante à tirer des comparaisons qui précèdent, est relative à l'exactitude de la théorie que j'ai donnée des anciennes apparitions de la comète. En supposant, dans cette théorie, que les éléments fussent des fonctions de l'indéterminée μ'', et que cette indéterminée ne pût varier qu'entre les limites $+\frac{1}{3}$ et $-\frac{1}{3}$, j'avais fait une hypothèse basée sur l'appréciation de l'exactitude des observations de 1843 et de 1844, hypothèse que la réapparition vient de confirmer aujourd'hui de la manière la plus complète. Nous devons donc espérer que la théorie du mouvement elliptique de cette comète comportera toute la précision des mouvements planétaires, et qu'ainsi son passage près de l'orbite de Jupiter conduira, dans la suite des temps, à la détermination la plus précise de la masse de cette planète. L'intérêt qui s'attache ainsi à cette comète doit faire désirer que l'apparition actuelle soit suivie avec assiduité, ce que les observateurs ne manqueront pas de faire. De mon côté, j'aurai soin de mettre sous les yeux de l'Académie le résultat de la comparaison de leurs observations avec ma théorie. »

« M. Milne Edwards présente à l'Académie la première livraison du *Catalogue de la collection entomologique du Muséum d'histoire naturelle.* Le grand travail de classement qui sert de base à cette publication fut commencé vers 1838, sous la direction de M. Audouin, et a été activement poursuivi depuis la mort de ce professeur. Aujourd'hui les richesses entomologiques du Muséum ont été, pour la plupart, étudiées avec soin, rangées méthodiquement et déterminées avec la plus scrupuleuse attention.

» Le professeur-administrateur chargé de la garde de cette collection a donc pensé qu'il serait utile d'en publier le catalogue descriptif, tant pour faciliter les recherches que les entomologistes voudraient y faire, que pour introduire dans la science les espèces nouvelles que le Muséum possède en grand nombre.

» Le volume que M. Milne Edwards dépose sur le bureau de l'Académie a été rédigé, sous sa direction, par l'aide-naturaliste attaché à sa chaire

(M. Émile Blanchard), et comprend les Coléoptères des tribus des Cétonines, des Glaphyrines et des Mélolonthines; on y compte plus de trois cents espèces nouvelles. »

« M. Becquerel a présenté à l'Académie son troisième Rapport au Conseil général du Loiret, sur les études relatives à l'amélioration de la Sologne. Il s'est attaché, dans ce Rapport, à poser nettement la question, afin que le Gouvernement puisse voir les travaux à exécuter pour régénérer cette contrée. On y trouve de nouveaux documents statistiques sur le mouvement de la population, les terres en friche, en eau, en bois et en culture, ainsi qu'une comparaison entre la Campine belge, dont la transformation s'effectue dans ce moment, et la Sologne, en indiquant en même temps, d'après les observations faites par M. Delacroix, ingénieur des Ponts et Chaussées, envoyé en mission par le Gouvernement, qu'à l'aide du drainage et des moyens employés en Belgique, on arrivera aux mêmes résultats. »

M. Ch. Dupin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du discours qu'il a prononcé à l'Assemblée nationale, *pour la défense du corps des Ponts et Chaussées et de l'École Polytechnique.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Ch. Bonaparte fait hommage à l'Académie d'un ouvrage qu'il vient de publier, conjointement avec M. H. Schlegel, et qui a pour titre: *Monographie des Loxiens.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Résumé d'un travail sur un nouveau traitement de l'hydrocèle; par* M. Baudens. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« Mon intention n'est pas de refaire, après tant d'autres, l'histoire de l'hydrocèle de la tunique vaginale et de son traitement, mais seulement d'exposer en peu de mots pourquoi j'ai cru devoir modifier ce traitement, et sur quels points portent les modifications apportées.

» A ceux qui seraient tentés de croire que la manière de traiter l'hydrocèle est aussi perfectionnée que possible, il me suffira de rappeler les luttes et les opinions soutenues contradictoirement en janvier 1846, à l'Académie

de Médecine, par les chirurgiens les plus éminents. Nous avons entendu les uns reprocher aux injections vineuses la fréquence des récidives, la violence des douleurs perçues, des accidents de gangrène; les autres objecter aux injections iodées le danger des récidives, de la gangrène, et même de l'intoxication. Nous les avons vus à des dénégations opposer des dénégations, et, de là, nous avons conclu que tout n'a pas été dit sur cette importante question.

» Les changements apportés au traitement actuel de l'hydrocèle portent essentiellement sur la ponction et sur l'injection.

» *Examen au point de vue de la ponction.* — Chacun sait que le trocart habituel expose assez fréquemment à la lésion du testicule. Cet accident est arrivé à presque tous les chirurgiens répandus et même les plus éminents. Cela m'est arrivé une fois aussi, il y a vingt ans; depuis ce jour, j'ai songé à substituer au trocart actuel un moyen inoffensif qui mît sûrement à l'abri de la lésion du testicule et de la tige séminale.

» Je ne rappellerai pas que la lésion du testicule a lieu, surtout par suite d'adhérences qui font varier sa position, par suite de l'épaississement des enveloppes scrotales, de leur altération et de celle du liquide contenu. Ce sont là des cas exceptionnels qui légitimeraient l'erreur jusqu'à un certain point; mais, ce qui est plus surprenant, c'est que la lésion du testicule ait lieu, même quand la tumeur est parfaitement transparente. M. le professeur Roux a démontré que les illusions d'optique tiennent aux effets de réfrangibilité du liquide. Un testicule gros, engorgé, peut n'être représenté que par une simple tache brune très-limitée, à cause de cette réfrangibilité. M. Roux fait, dans ses leçons cliniques, saisir sa pensée par un fait bien connu, à savoir : que si l'on place la paume de la main devant une vive lumière, on voit une transparence complète, malgré la présence des os du carpe et malgré leur opacité.

» Pour donner au diagnostic la plus grande précision possible, j'ai modifié le trocart et la manière de s'en servir.

» Mon trocart se compose de trois pièces : d'une canule de la grosseur d'une plume de pigeon percée de trois ouvertures, une à chaque bout et la troisième au milieu, sur un des côtés; la deuxième pièce est une tige cylindrique destinée à glisser dans la canule, et armée à l'un de ses bouts d'un fer de lance; la troisième pièce est une tige pleine faisant l'office de mandrin obturateur. Avant de m'en servir, j'étudie à travers la transparence du liquide la position du testicule, mais surtout la disposition des vaisseaux du scrotum. Afin de ne pas les léser, je fais au scrotum, soit avec une lancette, soit avec

mon trocart-acupuncture, qui sera décrit plus loin, une ponction, et, quand une quantité suffisante de sérosité pour déprimer les parois de la tumeur s'est échappée, je place un doigt sur l'ouverture pour arrêter l'écoulement du liquide. Je cherche alors le testicule, et quand il est sain je le refoule en arrière, puis je rapproche l'une contre l'autre, comme s'il s'agissait d'établir un séton, les parois de la tumeur devenue molle et compressible. Ainsi comprimée à son centre par les doigts de l'opérateur et par ceux de l'aide, l'hydrocèle forme deux poches, l'une au-dessus des doigts, remplie de liquide, l'autre au-dessous contenant de plus, refoulées pour éviter le trocart, la glande et sa tige séminales. A ce moment, les deux parois du scrotum ainsi rapprochées et tendues n'offrent que peu d'épaisseur; le chirurgien introduit la pointe du trocart dans l'ouverture précitée, faite par la lancette ou par le trocart-acupuncture, puis d'un coup sec il traverse rapidement, de part en part, le scrotum comme s'il mettait un séton. Il a grand soin ensuite de placer en arrière, pour être en rapport avec le liquide, l'ouverture centrale de la canule du trocart, et, à l'instant même, la sérosité s'écoule par les deux bouts de la canule.

» Comme on le voit, cette manière de ponctionner les hydrocèles n'offre guère plus de difficultés que la pose d'un séton; elle est tout aussi inoffensive. L'hydrocèle une fois embrochée, qu'on me passe l'expression, par la canule, il n'y a pas à craindre que celle-ci se déplace et que ses rapports avec la tunique vaginale, venant à cesser comme par la méthode ordinaire, exposent, ainsi qu'on le voit si fréquemment, à la gangrène du scrotum par suite du passage dans le dartos du liquide injecté.

» Voilà pour la ponction. Voyons maintenant en quoi consistent les modifications apportées à l'*injection*.

» Si les luttes académiques, dont il a été parlé plus haut, sont demeurées stériles, cela tient à ce que la discussion n'est pas sortie du champ rétréci des injections vineuses et iodées. Cela tient surtout à ce que l'élément essentiel n'a pas été abordé. Je veux parler de l'irritabilité de la tunique vaginale, variable selon les individus. Or s'il est vrai que chacun est doué d'un mode d'irritabilité qui lui est propre, on reconnaîtra tout d'abord que la méthode actuelle des injections est vicieuse, puisque ces injections sont invariablement de même composition et de même nature, quelle que soit l'irritabilité de la tunique érytloïde. Nul, avant moi, n'a songé à tenir compte de cette irritabilité variable et individuelle, nul n'a eu l'idée de l'harmoniser avec le liquide à injecter, de manière à éviter les excès comme le défaut de l'inflammation désirable, excès qui aboutissent à des abcès phlegmoneux et même

à la gangrène, défaut d'irritation qui conduit à la récidive de l'hydrocèle. Il est vrai qu'il y a une troisième chance, celle de tomber juste; mais, en chirurgie, il faut, autant que possible, ne rien laisser au hasard.

» Si l'irritabilité de la tunique vaginale était invariablement uniforme et toujours la même, il ne s'agirait plus que de trouver un liquide en harmonie avec elle; ce serait l'iode, le vin, l'alcool, peu importe. Toujours est-il que ce liquide, une fois trouvé, serait invariablement bon, et tous les praticiens, aujourd'hui si divisés d'opinion, se mettraient bientôt d'accord.

» Par ma méthode, j'élève doucement et graduellement l'inflammation jusqu'à la limite voulue, jusqu'à ce qu'elle ait produit un épanchement de lymphe plastique pour remplacer la sérosité évacuée. Pour cela, au lieu de retirer tout de suite la canule du trocart, je la laisse en place un, deux, trois et même quatre jours, afin de rester en communication avec la tunique vaginale tout le temps nécessaire pour l'exciter convenablement. Je dis trois à quatre jours, parce que ce temps est suffisant, et que passé ce délai des pseudo-membranes s'organisent autour de la canule et forment un étui qui l'isole de la tunique vaginale.

» Comme l'irritabilité de cette tunique m'est inconnue, j'agis sur elle par des moyens doux et gradués dans leur degré d'action. Ainsi, le premier jour, je fais plusieurs injections d'air. Si elles sont insuffisantes, le deuxième jour j'injecte de l'eau. Si l'eau n'agit pas assez, je la remplace, le troisième jour, par de l'eau animée d'azotate d'argent, 5 centigrammes sur 120 grammes de liquide, ou bien avec un peu d'eau de Cologne. Le vin, l'iode, conviendraient également et trouveraient leur place dans l'échelle ascendante des topiques irritants. J'ai l'habitude de retenir dans le sac les injections d'air, d'eau et même d'eau avec azotate d'argent, pendant plusieurs heures, à moins que l'apparition de la douleur ne force à les faire sortir plus tôt.

» Sur un chiffre de deux cents hydrocèles ainsi opérées, trente-neuf ont été guéries par de simples injections d'air, et par le travail produit par la présence de la canule; quarante-sept par l'air et l'eau; et pour faire naître, dans les cent quatorze cas restants, le degré d'inflammation désirable, il a fallu recourir à l'air, à l'eau, à l'eau animée d'azotate d'argent ou de tout autre liquide excitant. Pour compléter cette statistique, j'ajouterai que, vingt fois, l'inflammation ayant dépassé les limites voulues, j'ai réprimé son excès par des applications locales de glace que, depuis longtemps, j'ai substituée aux sangsues et aux cataplasmes. Trois fois seulement il s'est formé autour de la canule un petit foyer purulent dont une ponction avec la lancette a fait prompte justice. Une seule fois il s'est produit une escarre par suite

d'imprudence. Je n'ai pas eu de récidives toutes les fois que j'ai injecté de l'air, de l'eau et un autre liquide irritant, mais aussi c'est dans cette catégorie que se trouvent les vingt faits d'inflammation avec excès. Dans la catégorie des hydrocèles traitées uniquement par l'air, j'ai vu une récidive, et une autre parmi les hydrocèles traitées par l'air et par l'eau seulement. La moyenne du traitement a été de dix-neuf jours; elle a varié entre dix et cinquante jours pour les cas compliqués.

» Outre les résultats pratiques, je dois dire encore que ma manière d'opérer n'est pour ainsi dire pas douloureuse. Elle entraîne si rarement la fièvre, que, souvent, elle pourrait être employée comme méthode curative chez les vieillards et chez les valétudinaires qu'il est de précepte de n'opérer que d'une manière palliative, à cause des accidents redoutables par la méthode ordinaire.

» En résumé, les principaux avantages de notre méthode sont les suivants :

» 1°. Ponction de l'hydrocèle, quel qu'en soit le volume, toujours facile et à l'abri de tout accident;

» 2°. Lésion soit du testicule, soit de la tige séminale, devenue impossible grâce à notre trocart.

» 3°. Passage dans le dartos du liquide injecté, ne pouvant plus avoir lieu;

» 4°. Evolution de l'inflammation de la tunique vaginale douce, graduée, toujours en harmonie avec son état particulier d'irritabilité;

» 5°. Possibilité d'élever et d'arrêter au degré désirable l'inflammation, et d'éviter ainsi les récidives de l'hydrocèle dues à son défaut, comme les accidents dus à son excès;

» 6°. Immunité complète de ces violentes douleurs si fréquentes après les injections ordinaires;

» 7°. Facilité d'appliquer le traitement curatif, même chez les vieillards et chez les valétudinaires, à raison de l'absence presque complète de la douleur. »

PHYSIOLOGIE. — *Du rôle de l'appareil chylifère dans l'absorption des substances alimentaires; par* M. CLAUDE BERNARD. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« On n'a pas donné de nom particulier aux matériaux nutritifs qui, de l'intestin, sont charriés vers le foie avec le sang de la veine porte, tandis

qu'on désigne spécialement par le mot de *chyle,* les seuls produits qui sont absorbés par le système chylifère.

» Les vaisseaux lymphatiques-chylifères, c'est-à-dire ceux qui ont la propriété d'absorber la graisse émulsionnée, appartiennent exclusivement à l'intestin grêle. On les appelle encore *vaisseaux lactés,* parce que, pendant la digestion, ils contiennent souvent un liquide émulsif semblable à du lait, qui les remplit et les rend très-apparents. C'est cette dernière circonstance qui permit de découvrir ces vaisseaux, et qui, sans aucun doute, leur fit attribuer un rôle dans l'absorption des substances alimentaires; mais ce rôle n'a jamais été nettement déterminé, et rien ne saurait motiver, ainsi que j'espère le prouver, l'importance extrême que les physiologistes ont donnée pendant longtemps au chyle, en considérant ce liquide comme le résultat définitif de la digestion, et comme la quintessence en quelque sorte de tous les aliments réunis.

» Le but que je me propose dans ce travail est de fixer, par des expériences directes, la nature des principes nutritifs qui sont absorbés et charriés exclusivement par les vaisseaux chylifères. Ces recherches m'ont paru importantes pour préciser la signification du mot *chyle,* et pour déterminer s'il existe réellement des substances alimentaires qui échappent d'une manière absolue à l'absorption veineuse, et évitent, conséquemment, de passer par le foie, avant d'arriver au poumon.

» 1°. *De l'absorption du sucre par les vaisseaux chylifères.* — La matière sucrée est absorbée dans l'intestin, tantôt à l'état de glucose, tantôt à l'état de sucre de canne (1). En ingérant dans l'estomac de différents animaux mammifères (chiens, chats ou lapins) de grandes quantités de sucre de canne, j'ai toujours retrouvé ce principe sucré dans le sang de la veine porte; mais en recueillant le chyle dans le canal thoracique chez ces mêmes animaux et dans les mêmes circonstances, je n'y ai jamais rencontré la présence du sucre de canne (2); de sorte qu'on constate, dans cette expérience, que j'ai répétée bien des fois, ce fait singulier, que le sucre n'est pas absorbé d'une manière évidente par l'appareil chylifère.

» D'après ce qui précède, il faut donc reconnaître que dans le canal

---

(1) L'acide du suc gastrique peut, ainsi que je l'ai démontré ailleurs, transformer une petite quantité de sucre de canne en glucose; mais dans les cas où le sucre de canne est en abondance, la plus grande partie est absorbée sans aucune modification.

(2) On y trouve des traces de sucre de raisin qui provient des lymphatiques du foie, ainsi que je m'en suis assuré.

digestif le sucre est exclusivement absorbé par le système de la veine porte, et admettre, comme conséquence, que la matière sucrée, avant d'être portée au poumon, traverse nécessairement le foie. On peut démontrer, en outre, par des expériences décisives, que ce passage du sucre de canne, à travers le tissu hépatique, a pour effet de lui faire subir une modification très-importante au point de vue physiologique. En effet, nous avons dit que si l'on injecte dans le système veineux général d'un chien, par une veine quelconque de la surface du corps, une dissolution de 2 à 3 grammes de sucre de canne, on trouve que, loin d'être assimilée, cette substance est rejetée au bout de quelques instants par l'excrétion urinaire; si au contraire on fait cette même injection par un rameau de la veine porte de façon à ce que la matière sucrée passe forcément par le foie, avant d'arriver dans le système veineux général, on constate que le sucre n'est plus éliminé, qu'il reste et s'assimile dans le sang, absolument comme cela a lieu lorsque son absorption s'effectue à la suite du procédé normal de la digestion. On comprendra très-bien maintenant que l'absorption du sucre, par le système de la veine porte, soit une condition nécessaire à son assimilation; car si son transport était confié aux vaisseaux chylifères, le principe sucré serait soustrait à l'influence du foie et se déverserait directement dans le système veineux général, absolument comme cela a lieu quand on l'injecte par la veine jugulaire.

» 2°. *De l'absorption de l'albumine par les vaisseaux chylifères.* — Aucun observateur n'a constaté, je crois, rigoureusement que le chyle contienne plus d'albumine chez les animaux qui digèrent exclusivement cette substance. Il serait d'ailleurs à peu près impossible de conclure, d'après ces seuls résultats, que la matière albumineuse n'est point absorbée par les chylifères; car cette détermination de la quantité d'albumine, suivant les divers modes d'alimentation, doit être excessivement difficile, parce que le sang et la lymphe contiennent déjà une grande proportion de ce principe. J'ai pensé qu'on pourrait apporter un argument physiologique plus décisif pour la solution de cette question, si l'on arrivait à démontrer que pour être assimilée, l'albumine avait besoin, comme le sucre de canne, de traverser le tissu du foie. En effet, en injectant dans la veine jugulaire d'un chien ou d'un lapin un peu d'albumine d'œuf étendue d'eau (1), on constate, quelque temps après cette injection, que les urines sont devenues albumi-

(1) Sans cette précaution, l'albumine du blanc d'œuf serait trop visqueuse et causerait la mort de l'animal, en s'arrêtant dans le poumon, ainsi que l'a montré M. Magendie.

neuses. Cette expérience est intéressante, en ce qu'elle démontre que l'albumine d'œuf n'est probablement pas identique à l'albumine du sang, et qu'elle a besoin, pour être appropriée à l'organisme, d'éprouver une modification préalable. Or le passage par le tissu du foie suffit pour opérer cette modification nécessaire à l'assimilation de la matière albumineuse; car si on l'injecte par la veine porte, elle reste dans le sang et ne se retrouve pas dans l'excrétion urinaire. Ces expériences tendent évidemment à démontrer que l'albumine est absorbée exclusivement par la veine porte, car si cette substance était portée dans la veine sous-clavière par le canal thoracique, elle serait introduite directement dans le système veineux général, et se trouverait exactement dans le cas de l'injection par la veine jugulaire, que nous avons cité plus haut.

» 3°. *De l'absorption de la graisse par les vaisseaux chylifères.* — Chez les mammifères, les matières grasses sont absorbées de la manière la plus évidente par les vaisseaux chylifères, et déversées dans le sang par le canal thoracique. L'analyse chimique et l'inspection microscopique du contenu de l'appareil chylifère, ne laissent aucun doute à cet égard. Dans un précédent Mémoire, j'ai fait voir, après M. Magendie et quelques physiologistes, que les matières grasses neutres des aliments, pour être aptes à pénétrer dans les vaisseaux chylifères, devaient avoir reçu préalablement l'influence émulsive du suc pancréatique, de sorte que l'absorption de la graisse ne peut commencer à s'effectuer dans l'intestin grêle qu'après le déversement du fluide pancréatique, tandis que l'albumine et le sucre peuvent déjà être absorbés dans l'estomac. On sait qu'aussitôt que la graisse émulsionnée pénètre dans les vaisseaux chylifères, leur aspect change complétement; au lieu de rester transparents, comme tous les autres lymphatiques du corps, leur contenu prend un aspect blanchâtre lactescent, tout à fait caractéristique, et, grâce à la transparence des vaisseaux, on peut suivre parfaitement des yeux le trajet de la matière grasse, depuis l'intestin jusque dans la veine sous-clavière gauche, où elle est déversée par le canal thoracique.

» On doit penser, d'après ce qui précède, que, pour rester dans le sang et pour y être assimilé, les matières grasses n'ont pas besoin de traverser le foie; c'est, en effet, ce qui a lieu. J'ai bien souvent injecté dans la veine jugulaire, et en grande quantité, diverses substances grasses (beurre, huile, axonge), que j'avais préalablement émulsionnées avec du suc pancréatique obtenu chez des chiens, et jamais je n'ai vu, après ces injections, les urines contenir de la graisse et devenir chyleuses.

» Il semblerait donc qu'il faut, d'après leur voie d'absorption, distinguer les produits de la digestion en deux groupes : 1° les matières sucrées et albumineuses absorbées exclusivement par la veine porte, et traversant nécessairement le foie avant de parvenir au poumon; 2° les substances grasses absorbées par les vaisseaux chylifères et arrivant dans le système veineux général et dans le poumon, sans avoir préalablement passé par le foie.

» Cette dernière proposition ne doit pas être prise dans un sens aussi absolu que la première, car l'inspection microscopique et les expériences démontrent que la graisse est absorbée, à la fois, par la veine porte et par le système des vaisseaux chylifères. Quand on examine, chez un chien en digestion de matière grasse, le contenu du canal thoracique et le sang de la veine porte, on voit que ces deux liquides contiennent à peu près autant de graisse émulsionnée l'un que l'autre; seulement elle est beaucoup moins visible dans le sang, à cause de sa coloration. Mais si on laisse le caillot se former et le sérum se séparer, on constate qu'il est rendu opaque et blanchâtre comme du lait, par la substance grasse émulsionnée qu'il tient en suspension.

» Du reste, si chez les mammifères on peut attribuer au système chylifère une part très-évidente dans l'absorption de la graisse, il n'en est pas de même chez beaucoup d'oiseaux, par exemple, où il est impossible, comme on le sait, de constater aucune espèce de lymphatiques-chylifères, c'est-à-dire de vaisseaux lymphatiques blanchâtres chargés de graisse émulsionnée. J'ai fait avaler de la graisse à des pigeons, à des coqs, à des émouchets, etc., et en sacrifiant ces animaux en pleine digestion, je n'ai jamais trouvé la moindre apparence blanchâtre ou chyleuse dans leurs lymphatiques intestinaux, tandis que le sang de la veine porte contenait beaucoup de matière grasse émulsionnée.

» En résumé, il n'y a donc qu'une substance alimentaire (la graisse) pour l'absorption de laquelle on puisse faire intervenir, d'une manière évidente et réelle, le système lymphatique-chylifère, et encore cette fonction, qui est partagée avec la veine porte chez les mammifères, est-elle complétement annulée chez un grand nombre d'animaux, qui cependant digèrent et absorbent très-bien les substances grasses. D'où je conclus que le chyle ne peut pas être considéré comme un liquide qui résumerait en lui tous les principes nutritifs des aliments. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Résultats d'expériences sur l'influence du plâtre (sulfate de chaux) dans la végétation; par* M. **Ch. Mène.**

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen.)

« Depuis la mémorable expérience de Franklin, on a généralement reconnu au plâtre (sulfate de chaux) une propriété fécondante et un pouvoir utile à l'agriculture. Poussé par hasard à m'occuper de cette question, j'ai été curieux d'étudier le rôle et l'importance de cette matière, et je me suis livré, dès le printemps, à une suite de recherches dont je vais entretenir l'Académie.

» 1°. Pour connaître la manière dont le plâtre agit sur la végétation, j'ai rempli deux caisses en zinc de sulfate de chaux pur provenant de la double décomposition du sulfate de soude sur le chlorure de calcium, puis j'ai semé dans l'une du gazon, dans l'autre du blé. Les deux caisses étaient placées sous châssis, afin de les préserver des accidents extérieurs, et je les arrosais tous les deux jours. Au bout de quelques semaines, les plantes avaient germé superbes et vertes comme en pleine terre; mais à mesure qu'elles se développèrent, leurs apparences furent si chétives et si tristes, que quinze jours après elles ne ressemblaient plus qu'à des herbes desséchées ou flétries.

» 2°. Dans de pareilles caisses, mises dans les mêmes conditions, j'ai placé un mélange, à parties égales, de sulfate de chaux fabriqué comme précédemment, et de terre argileuse, puis j'ai semé les deux mêmes espèces de graines; les plantes ont germé et se sont développées avec une apparence assez belle, mais incomparablement moindre que dans des terres ordinaires, et elles ont peu mûri.

» 3°. Dans des caisses et des circonstances analogues aux cas précédents, j'ai semé des mêmes graines sur du fumier recouvert d'une couche de 1 centimètre de sulfate de chaux. Au bout de quinze jours, les plantes se sont développées et ont pris une croissance étonnante; enfin, elles sont arrivées à une maturité parfaite et à une beauté extraordinaire.

» Ces résultats étaient certainement importants sous un point de vue pratique, mais ne m'auraient pas dévoilé le rôle du sulfate de chaux, sans une circonstance fortuite que je vais décrire :

» Un jour je visitais les châssis du n° 3, tenant à la main un verre plein d'acide chlorhydrique. Par maladresse je laissai tomber quelques gouttes d'acide sur l'une des caisses, et je vis, à ma grande surprise, une effervescence se produire sur la couche de sulfate de chaux; je répétai cette même

expérience, et, par des analyses réitérées, je trouvai bientôt que le sulfate de chaux s'était changé en carbonate.

» Cette expérience avait lieu au commencement de septembre. Je me mis à chercher la cause de cette transformation, et je présumai, ce qui du reste était fort probable, que le carbonate d'ammoniaque provenant de la décomposition spontanée du fumier, en cherchant à se volatiliser par la chaleur du soleil, rencontrait le sulfate de chaux, et qu'il y avait double décomposition.

» Pour m'assurer du fait, je fis construire en toute hâte (car le temps pressait) des pots de zinc dont le fond était percé comme une écumoire; je plaçai dans ces pots du fumier, puis une couche de sulfate de chaux, et j'y semai du gazon.

» Quand l'herbe eut commencé à paraître et à prendre un certain développement, j'arrosai abondamment pendant un quart d'heure, et je recueillis par le fond du pot un liquide dans lequel on reconnaissait du sulfate d'ammoniaque, tandis que, facilement, on constatait la présence du carbonate de chaux sur la surface du pot. Dès lors tout fut expliqué.

» Je fis cependant d'autres expériences, qui trouveront leur importance dans un prochain Mémoire, mais qui, dès aujourdhui, ne serviront qu'à appuyer l'explication que je donnerai des effets du plâtre.

» Ainsi, au lieu de couches de sulfate de chaux, j'ai arrosé des pots à fonds percés, dans lesquels j'avais semé du gazon sur du fumier, avec des liqueurs contenant, soit

De l'acide sulfurique,	Du sulfate de potasse,
De l'acide chlorhydrique,	Du chlorure de manganèse,
De l'acide azotique,	Du phosphate de soude,
De l'acide acétique,	Du sulfate de magnésie,
Du sulfate de fer,	De l'azotate de soude.

» Dans tous ces cas, les gazons sont bien venus, et j'ai constamment recueilli par le fond des vases des liquides contenant des sels ammoniacaux fixes ou du moins non volatils à la température ordinaire. De tous ces faits, il est permis de conclure :

» 1°. Que le plâtre par lui-même n'a aucun pouvoir fécondant, et seul ne peut pas servir d'engrais ;

» 2°. Que le plâtre n'a de propriétés utiles à l'agriculture, qu'autant qu'il se trouvera mêlé à des substances ammoniacales; car alors il y aura double décomposition, et l'ammoniaque sera comme emmagasiné pour les besoins de la plante ;

» 3°. Que le plâtre pourra être remplacé par tout sel qui retiendra l'ammoniaque en un composé non volatil à la température ordinaire.

» Ces expériences ont été faites chez moi, à Vaugirard, en petit, dans un vaste jardin; toutes ont réussi. Il ne me reste plus qu'à en tenter l'essai en grand, et j'espère l'an prochain faire admirer, aux promeneurs dans Vaugirard, plus d'un champ dont la végétation sera active et extraordinaire, grâce à chacun des sels que j'ai annoncés plus haut. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MINÉRALOGIE. — *Sur l'association des minéraux dans les roches qui ont un pouvoir magnétique élevé; par* M. **Delesse.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« L'étude minéralogique et chimique des roches qui ont un pouvoir magnétique élevé, montre que les minéraux de leur pâte diffèrent entièrement des minéraux qui remplissent les filons ou les amygdaloïdes, et qu'ils sont, en outre, plus riches en fer.

» En effet, la pâte d'une serpentine telle que celle des Vosges, par exemple, est principalement formée de serpentine commune dans laquelle sont disséminés du grenat, du diallage, de la chlorite, du fer chromé, du fer oxydulé, de la pyrite de fer.

» Les filons et les veinules qui la traversent en tous sens, contiennent, au contraire, de la serpentine noble, du chrysotil, de la chaux carbonatée, quelquefois de la némalite, de la brucite.

» En comparant les premiers minéraux aux seconds, on voit qu'ils sont beaucoup plus riches en fer : quelques-uns ont un gisement mixte comme le diallage et la chlorite, qui s'observent aussi en filons; mais l'analyse apprend qu'ils sont moins riches en fer que les autres minéraux de la pâte.

» De même, dans un mélaphyre tel que celui d'Oberstein, on a une pâte magnétique renfermant 10 pour 100 d'oxyde de fer dans laquelle se trouvent, outre le labrador, de l'augite, du fer oxydulé, du fer oxydulé titané, de la pyrite de fer, du carbonate de fer, c'est-à-dire des minéraux riches en fer. Dans les amygdaloïdes et dans les filons de ce mélaphyre, il y a du quartz, de la chaux carbonatée et une grande variété de zéolithes, c'est-à-dire de minéraux qui sont à peu près sans fer; il y a bien aussi de la chlorite ferrugineuse qui contient du fer, mais le plus souvent elle est en contact avec la pâte.

» En général, dans les serpentines, les mélaphyres, les dolérites, les basaltes, les trapps, les laves, etc., dans toutes les roches qui ont un pouvoir magnétique élevé, les minéraux riches en fer sont donc répartis dans la pâte, tandis que les minéraux exempts de fer sont, au contraire, répartis dans les filons ou dans les amygdaloïdes.

» Dans les amphibolites, les grunsteins, les schalsteins, les spilites, qui ont un pouvoir magnétique peu élevé, les minéraux de la pâte ne sont pas séparés de ceux des filons, d'une manière aussi nette que dans les roches précédentes, et, à l'exception de la prehnite, les zéolithes sont très-rares ou bien ont complétement disparu.

» Dans les granits, les syénites, les diorites, dans toutes les roches granitoïdes, il n'y a généralement pas de pâte, et, en tous cas, son pouvoir magnétique est extrêmement faible; on peut remarquer cependant que les minéraux riches en fer sont encore associés entre eux, car les lamelles de mica noir sont ordinairement engagées dans les lamelles de hornblende dans lesquelles se sont développés aussi les grains de fer oxydulé.

» Les associations de minéraux qui viennent d'être signalées résultent d'une loi générale, et se retrouvent à différents degrés dans toutes les roches, bien qu'elles soient mieux caractérisées et qu'elles s'observent surtout dans celles qui ont un pouvoir magnétique élevé; c'est d'ailleurs par les propriétés magnétiques des roches qu'elles peuvent être expliquées.

» En effet, les minéraux qui sont dans les amygdaloïdes du mélaphyre d'Oberstein ou dans les filons de la serpentine, ont dû se former par infiltration à travers les pores de la roche; cette hypothèse, admise déjà par un assez grand nombre de géologues, a acquis, dans ces derniers temps, une grande vraisemblance par suite des travaux importants de M. G. Bischof. On conçoit, du reste, que des minéraux se sont aussi développés par infiltration dans la pâte elle-même; c'est ce qui me paraît avoir eu lieu, en particulier, pour le carbonate de fer, la pyrite de fer, le fer oxydulé ainsi que ses variétés.

» Cela posé, considérons une roche ayant un pouvoir magnétique élevé, comme un mélaphyre ou une serpentine; elle sera traversée par des dissolutions contenant du fer, du chrome qui sont magnétiques, et par des dissolutions contenant de la silice, de la chaux, de la magnésie, de l'alumine, des alcalis qui sont diamagnétiques. Sa pâte qui est magnétique retiendra ou attirera les dissolutions magnétiques; il s'y formera par conséquent des minéraux riches en fer ou en chrome, tels que ceux qui viennent d'être signalés, et, en particulier, du fer oxydulé qui est lui-même fortement

magnétique. D'un autre côté, la pâte repoussera les dissolutions diamagnétiques dans ses fissures et dans ses cavités; par suite, il se développera dans ces dernières du quartz, de la chaux carbonatée, des zéolithes ou bien des hydrosilicates et des hydrocarbonates de magnésie qui rempliront les amygdaloïdes ainsi que les filons.

» Toutes choses égales, la séparation et la cristallisation de ces divers minéraux devront être d'autant plus nettes que la roche aura un pouvoir magnétique plus élevé.

» Les forces magnétiques et diamagnétiques ont donc joué un grand rôle dans la séparation et dans l'association des minéraux, surtout lorsque ces derniers se sont formés par infiltration: bien que ces forces soient faibles, elles agissent d'une manière continue sur des quantités très-petites de substances à l'état liquide, qui sont par conséquent dans les conditions les plus favorables pour se laisser décomposer facilement et pour obéir aux attractions ou aux répulsions qui les sollicitent. Les forces électriques qui sont également mises en jeu, sont, en quelque sorte, négligeables devant les forces magnétiques.

» Dans l'hypothèse d'une origine ignée pour tous les minéraux d'une roche, les explications précédentes seraient encore applicables, seulement les actions magnétiques s'exerceraient alors sur des matières qui seraient à l'état fluide au lieu d'être à l'état liquide. »

PHYSIQUE. — *Note sur un régulateur électrique; par* M. **Jules Duboscq.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

« L'application de la lumière électrique aux sciences ou aux arts ne peut se réaliser qu'autant que l'appareil dont on fait usage remplit la condition de conserver le point lumineux dans une situation invariable. Or, comme la lumière résulte du passage du courant entre deux charbons, ceux-ci, brûlant au contact de l'air, se raccourcissent à chaque instant; il faut donc un mécanisme qui les rapproche l'un de l'autre, proportionnellement aux progrès de la combustion, c'est-à-dire qui s'accélère ou se ralentisse avec celle-ci. De plus, le charbon positif, subissant une usure plus rapide que le charbon négatif, doit marcher plus rapidement au-devant de ce dernier, et cela dans un certain rapport qui varie avec la grosseur ou la nature des charbons. Le mécanisme dont nous venons de parler doit donc satisfaire à toutes ces exigences.

» La lampe, ou plutôt le régulateur électrique que nous avons l'honneur

de présenter à l'Académie, nous semble réunir les conditions voulues. Il est construit de la manière suivante : les deux charbons sont sans cesse sollicités l'un vers l'autre, le charbon inférieur, par un ressort en spirale qui le fait monter, et le charbon supérieur, par son poids qui le fait descendre. Le même axe leur est commun. Le courant galvanique est produit par une pile de Bunsen, de 40 à 50 élements; il arrive aux deux charbons en passant, comme dans les appareils déjà connus, par un électro-aimant creux et caché dans la colonne de l'instrument. Quand les deux charbons sont en contact, le courant est fermé, et il attire un fer doux placé à l'extrémité d'un levier qui enraye une vis sans fin. Un ressort antagoniste tend toujours à faire dérayer la vis aussitôt qu'un écart se produit entre les deux charbons; s'il est un peu considérable, le courant ne passe plus, l'action du ressort redevient prédominante, la vis est dérayée, et les charbons se rapprochent jusqu'à ce que, le courant recommençant à passer entre les deux charbons, le mouvement qui les entraînait l'un vers l'autre se ralentit en raison du retour de la prédominance de l'électricité sur le ressort; la combustion des charbons augmente de nouveau leur écartement, et, avec lui, l'action supérieure du ressort: d'où résulte de nouveau la prédominance du ressort, et ainsi de suite. Ce sont des alternatives d'action et de réaction, dans lesquelles tantôt le ressort l'emporte, tantôt l'électricité.

» Sur un axe commun aux charbons sont deux poulies : l'une, dont on peut faire varier le diamètre à volonté, communique, par un cordon, avec la tige qui porte le charbon inférieur, lequel répond au pôle positif de la pile; l'autre, à diamètre invariable, est en rapport avec le charbon supérieur ou négatif. Le diamètre de la poulie, susceptible de varier proportionnellement à l'usure du charbon avec lequel elle communique, peut être augmenté dans la proportion de 3 à 5. Cette disposition a pour objet de conserver le point lumineux à un niveau convenable, quelle que soit la grosseur ou la nature des charbons. Il faut seulement savoir qu'à chaque changement d'espèce ou de volume de charbon on doit faire varier le diamètre de la poulie. Cette variation résulte de celle d'un tambour mobile communiquant avec six leviers articulés près du centre de la sphère; l'extrémité mobile des six bras de levier porte une petite goupille qui glisse dans des fentes cylindriques. Ces fentes sont obliques par rapport à la sphère; elles forment des plans inclinés. Un ressort en spirale appuie toujours sur l'extrémité des leviers, de sorte que si l'on tourne les plans inclinés vers la droite, les six leviers se replient vers le centre et diminuent le diamètre. Si, au contraire, on tourne

vers la gauche, le diamètre augmente, et, avec lui, la vitesse de translation du charbon qui communique avec la poulie.

» Nous ferons remarquer, en terminant, que notre régulateur est très-portatif, et construit de manière à s'adapter à tous les appareils de physique ou autres qui en pourraient réclamer l'emploi. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Examen de quelques problèmes de météorologie; par* M. l'abbé **Raillard.**

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

Dans ce travail, qui est fort étendu, l'auteur étudie plusieurs problèmes fort importants dont il cherche à donner une solution satisfaisante. Parmi les sujets qu'il traite, on distingue les suivants : l'hypothèse des vapeurs vésiculaires; la cause du défaut de polarisation de la lumière dans les nuages; la formation de la pluie et de la neige, du grésil et de la grêle; l'origine des éclairs; le bruit du tonnerre; les trombes et les tourbillons; les étoiles filantes, les aurores boréales, etc. Il est deux points surtout qui ont été, de la part de l'auteur, l'objet d'études plus complètes : ce sont les arcs surnuméraires de l'arc-en-ciel coloré, et l'arc en-ciel blanc. Ils forment le sujet d'un Mémoire spécial, que M. l'abbé Raillard a joint à son grand travail.

MÉDECINE. — *Pathologie comparée des endémies et des enzooties produites par les marais de la haute Seille* (*Meurthe*); *par* M. **Ancelon.**

(Renvoyé à la Commission nommée pour la précédente communication de M. Ancelon.)

M. **Baudrimont** adresse une *Note sur les variations de densité de l'air atmosphérique.*

(Renvoyé à la Section de Chimie.)

M. le D[r] **Bazin**, répondant à la dernière communication de M. Bourguignon, insiste de nouveau sur les droits qu'il croit avoir à la priorité pour l'emploi de la méthode des frictions générales dans le traitement de la gale.

(Renvoyé à la Commission nommée pour la communication de M. Bourguignon.)

M. **Martini** envoie la description d'un nouveau *cabestan* de son invention.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin.)

M. **Vériot** adresse un supplément à son *Mémoire sur la direction des aérostats*.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui présenter un candidat pour la chaire de Mathématiques du Collége de France, occupée précédemment par M. Libri, et déclarée vacante par un décret en date du 1er septembre dernier.

La lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique est renvoyée à la Section de Géométrie.

MM. **Ebelmen** et **Salvetat**, désirant publier prochainement le travail qu'ils ont lu dans la séance du 25 novembre, sollicitent de l'Académie l'autorisation de retirer leur manuscrit.

MM. Ebelmen et Salvetat sont autorisés à reprendre leur Mémoire.

M. **Leroy d'Étiolles** écrit à l'Académie pour faire remarquer que l'encouragement, accordé par elle à M. Mercier pour ses recherches relatives aux valvules du col de la vessie, n'a pas été décerné à l'occasion d'un concours spécial sur cette question; qu'il n'y a eu ni examen comparatif ni débat contradictoire devant la Commission, et que, par conséquent, les droits de chacun à la priorité d'invention des procédés et instruments applicables au traitement de cette maladie, sont et demeurent réservés.

M. **de Haan** adresse au concours, pour le prix Cuvier (concours de 1854), un ouvrage sur les Crustacés en général, et spécialement sur les Crustacés de la Faune japonaise.

Cet ouvrage est renvoyé à la Commission qui sera chargée de décerner le prix Cuvier en 1854.

M. **Silbermann** se déclare auteur, en collaboration avec M. **Favre**, d'un Mémoire envoyé au concours pour le grand prix des Sciences physiques, et qui a été honoré d'une distinction par l'Académie. Ce Mémoire portait pour épigraphe : « Le travail, c'est le fonds qui manque le moins. » M. Silbermann demande l'ouverture du pli cacheté qui accompagne ce Mémoire.

Ce pli ayant été ouvert en séance, il est constaté qu'en effet le travail indiqué est de MM. Favre et Silbermann.

M. Ed. Robin adresse un paquet cacheté dont l'Académie accepte le dépôt.

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Serres, au nom de la Commission du prix de Physiologie expérimentale, lit un Rapport dont voici les conclusions :

La Commission déclare qu'il n'y a pas lieu à décerner le prix de Physiologie expérimentale pour les années 1849 et 1850.

Une mention honorable est accordée à M. Stannius pour ses *Recherches anatomiques et physiologiques sur le système nerveux périphérique des Poissons.*

Une mention honorable est également accordée à M. Hollard, pour sa *Monographie anatomique du genre* Actinie. La Commission engage l'auteur à compléter son travail par des observations d'embryologie et des expériences physiologiques sur ce groupe de Zoophytes.

M. Liouville, au nom de la Commission chargée de préparer la question pour le concours du grand prix des Sciences mathématiques à décerner en 1852, propose la question suivante :

Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur, pour le cas d'un ellipsoïde homogène, dont la surface a un pouvoir rayonnant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu de température donnée.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 décembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 22; in-4°.

Institut national de France. Rapport fait à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, au nom de la Commission chargée de préparer le programme de l'examen spécial institué pour les agrégrés candidats aux places de Membres de l'École d'Athènes, le 8 *novembre* 1850; une feuille in-4°.

Discours prononcé par M. le professeur VELPEAU, *dans la séance publique de la Faculté de Médecine de Paris, le* 8 *novembre* 1850; broch. in-4°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 décembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; n° 23; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; 3e série; 7e année; mai 1850; in-8°.

Améliorations de la Sologne, Rapport présenté au Conseil général du Loiret dans sa session de 1850; *par* M. BECQUEREL, rapporteur, Membre de l'Institut, MM. MACHART, ingénieur en chef, *et* DELACROIX, ingénieur ordinaire; broch. in-8°.

Muséum d'Histoire naturelle. Catalogue de la collection entomologique. Classe des Insectes. Ordre des Coléoptères; par MM. MILNE EDWARDS, E. BLANCHARD *et* LUCAS; 1re livraison. Paris, 1850; in-8°.

Défense du corps des Ponts et Chaussées et de l'École Polytechnique, discours prononcé à l'Assemblée nationale législative, dans la séance du 19 *novembre* 1850; *par* M. CHARLES DUPIN, Représentant de la Seine-Inférieure; ½ feuille in-8°.

Monographie des Loxiens; par MM. CH. L. BONAPARTE *et* H. SCHLEGEL; 1850; 1 vol. in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU LUNDI 16 DÉCEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

La séance s'ouvre par la proclamation des prix décernés et des sujets de prix proposés.

PRIX DÉCERNÉS

POUR LES ANNÉES 1849 ET 1850.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX D'ASTRONOMIE POUR LES ANNÉES 1849 ET 1850, FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

(Commissaires, MM. Arago, Liouville, Mauvais, Laugier, Mathieu rapporteur.)

« La médaille fondée par M. de Lalande est décernée, pour l'année 1849, à M. **de Gasparis**, astronome attaché à l'observatoire de Naples, pour la découverte qu'il a faite, le 14 avril 1849, d'une nouvelle planète qui a été nommée *Hygie*.

» L'Astronomie s'est enrichie de trois nouvelles planètes dans le cours de l'année 1850.

» M. de Gasparis, à qui la science est redevable de la planète *Hygie*, a

découvert, le 11 mai et le 2 novembre 1850, deux nouvelles planètes. La première a été nommée *Parthénope* et la seconde *Égérie*.

» M. Hind, directeur de l'observatoire fondé à Londres par M. Bishop, a découvert, le 13 septembre 1850, une nouvelle planète qu'il propose de nommer *Victoria*. M. Hind avait déjà découvert, en 1847, les deux planètes *Iris* et *Flore*.

» Le prix d'Astronomie, pour l'année 1850, est partagé entre MM. **de Gasparis** et **Hind**, qui recevront chacun une médaille équivalente à la moitié de la somme disponible dans cette année. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE MÉCANIQUE POUR LES ANNÉES 1849 ET 1850.

FONDATION DE M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes, Séguier, Piobert rapporteur.)

« Parmi les travaux qui ont trait à la Mécanique, et qui ont attiré l'attention de la Commission, elle a plus particulièrement distingué :

» 1°. Les appareils et expériences hydrauliques dus à M. le colonel du génie Lesbros ;

» 2°. La machine à calculer de MM. Maurel et Jayet.

» L'importance de ces travaux, dont il a été déjà rendu un compte favorable à l'Académie, les avantages inappréciables qu'ils peuvent offrir à l'art de l'ingénieur et à l'industrie en général, portent la Commission à leur allouer, comme prix des deux années 1849 et 1850, la totalité des sommes restées disponibles sur la rente affectée par M. de Montyon à l'encouragement de la Mécanique, et dont le montant annuel n'a point reçu de destination depuis l'époque où le prix de 1845 a été décerné par l'Académie dans sa séance publique de 1847.

» Prix de 1800 francs en faveur de M. **Lesbros**, pour des *appareils et expériences sur l'hydraulique expérimentale*.

» Ces travaux ayant été l'objet d'un Rapport très-circonstancié fait à l'Académie, dans la séance du 25 novembre 1850, au nom d'une Commission composée de MM. Arago, Piobert, Regnault, Morin, Poncelet rapporteur, il nous suffira ici de rappeler que les longues et pénibles recherches de M. Lesbros, commencées en 1828, et poursuivies en 1829, 1831 et 1834, se recommandent principalement aux ingénieurs et aux mécaniciens par la pré-

cision des appareils et des moyens d'observation, ainsi que par le but d'utilité pratique qu'il n'a jamais perdu de vue, et grâce auquel il a puissamment contribué au perfectionnement de l'hydraulique, des moteurs et des machines. Pour tout dire en un mot, M. Lesbros, dont le travail était, depuis nombre d'années, si impatiemment attendu, aura enrichi la science et l'industrie du plus vaste recueil de faits et d'expériences qu'on possède encore sur cette importante et difficile matière.

» Prix de 1000 francs, en faveur de MM. **Maurel** et **Jayet**, pour leur *machine à calculer*.

» L'Académie, adoptant les conclusions d'un Rapport qui lui a été fait, le 12 février 1849, au nom d'une Commission composée de MM. Cauchy, Largeteau, Séguier, Binet rapporteur, a accordé son approbation à cette machine, et a ordonné que la description présentée par les auteurs fût insérée dans le *Recueil des Savants étrangers*. Nous rappellerons que cet instrument a pour objet de faire des calculs numériques suivant l'une des quatre règles de l'arithmétique, à la volonté de l'opérateur; but qu'il ne faut pas confondre avec celui de quelques autres machines analogues, telles que celles de M. Babbage, qui peuvent exécuter une suite d'opérations successives, dans un ordre déterminé à l'avance. Ainsi la *machine aux différences* de ce savant, construite dès 1822 pour 4 chiffres, commencée pour 40 et même 60 chiffres, mais arrêtée à 8 chiffres en 1834, à cause des dépenses de construction, peut calculer des séries, ou les différentes valeurs que prend une fonction contenant une variable qui croît ou décroît d'une manière uniforme; elle devait enregistrer elle-même les résultats obtenus, en former des tables, et graver les planches destinées à imprimer ces tables. De même la *machine analytique*, imaginée par M. Babbage, fera toutes les opérations indiquées par les expressions analytiques les plus compliquées, et en calculera les valeurs numériques en employant non-seulement les données fournies par chaque question, mais encore toutes les données usuelles, inscrites dans l'instrument, quelque nombreuses qu'elles soient. Cette propriété remarquable lui sera donnée par l'emploi des cartons percés, inventés par Basile Bouchon, et appliqués dès 1738, par Falcon, à la fabrication des étoffes façonnées; cartons que Vaucanson a modifiés dans son dernier métier à tisser, en les faisant mouvoir par un mécanisme de son invention qui remplace un ouvrier. Ce sont ces mêmes cartons, mus par le mécanisme de Vaucanson, que Jacquard a substitués, dès qu'il en a eu connaissance, à la machine pour laquelle il avait pris un brevet d'invention, le 23 décem-

bre 1801 (1), et qu'il a très-peu modifiés en leur donnant son nom, sous lequel ce système est généralement connu depuis que l'usage de ce métier s'est répandu.

» La machine de MM. Maurel et Jayet atteint complétement son but, en donnant en très-peu de temps (environ 14 secondes pour les produits de six chiffres et 20 secondes pour ceux de huit chiffres) les résultats numériques des opérations qu'on lui fait exécuter. Le mécanisme opérateur est semblable à celui qui paraît avoir été employé dans de très-anciennes machines (autant qu'on en peut juger d'après leurs descriptions), et qui existe dans la machine de M. Thomas, décrite dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* (2). La pièce principale de ce mécanisme est un cylindre cannelé parallèlement à son axe sur une partie de sa longueur et de son contour, de manière à former la réunion ou à présenter l'ensemble de neuf roues juxtaposées et armées respectivement de 1.2.3.4..... ou 9 dents. Chacune de ces roues ou parties du cylindre correspond à l'une des positions d'un pignon mobile le long de son arbre et le fait tourner, à chaque révolution, de quantités proportionnelles au nombre de dents ou de cannelures pratiquées dans cette partie du cylindre avec laquelle il engrène.

» Le mécanisme au moyen duquel les auteurs font passer les retenues d'une unité sur le chiffre des unités de l'ordre supérieur, lors même que ce chiffre varie de son côté dans le même instant, repose sur l'emploi des engrenages planétaires dont M. Pecqueur a fait de si belles applications. Ce moyen ingénieux remplit son but, mais il est un peu compliqué, et exige un grand effort pour la transmission du mouvement lorsqu'il y a un certain nombre de retenues à opérer à la fois; de sorte qu'il faut l'abandonner au delà de quatre ou cinq transmissions, et emprunter directement au cylindre moteur l'effort nécessaire pour porter les retenues de l'ordre suivant.

» La soustraction ne peut avoir lieu que jusqu'à concurrence du nombre qui a été inscrit sur l'instrument, le mécanisme refusant de marcher au delà : l'opérateur voit alors que le calcul tenté ne peut s'effectuer. De même, il est averti dans la division, au moment où la machine indique le plus grand

---

(1) *Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention*, etc; tome IV, page 62.

(2) Rapport de MM. Bréguet et Francœur, séance du 26 décembre 1821. Volume de 1822, page 33. Description de la machine, page 358.

nombre entier contenu dans le quotient. Une disposition très-simple fait ainsi éviter les tâtonnements en maintenant les opérations dans les limites assignées par la construction. Mais il est à remarquer, à ce sujet, que les inventeurs n'utilisent pas toute la puissance que comporterait la partie principale de leur mécanisme; car chaque engrenage moteur, agissant sur le pignon de l'ordre des unités les plus élevées, peut lui faire marquer 18 de ces unités dans le cas de l'addition, et 81 dans le cas de la multiplication, indépendamment des retenues apportées par l'accumulation des unités des ordres inférieurs. Or, le cadran d'un pignon ne peut représenter ces nombres que par un seul chiffre; l'addition d'un simple compteur pour les unités d'un ordre supérieur décuplerait donc les nombres sur lesquels ces machines peuvent agir.

» La sûreté des opérations, qui est le mérite essentiel de toute machine à calculer, et qui fait défaut dans presque toutes les inventions de ce genre, est obtenue, dans les instruments de MM. Maurel et Jayet, par un système de bridement général tel, qu'il n'y a de possibles que les mouvements commandés, et que toute nouvelle opération tentée avant que la précédente ne soit terminée est empêchée d'une manière absolue; de là point de faux mouvements, de déplacements irréguliers ou incomplets. Les ressorts, qui peuvent se fausser ou ne pas toujours agir convenablement par suite de trop ou de trop peu de tension, n'ont été employés par les auteurs que dans quelques cas, où ils ne servent qu'à assurer d'une manière plus précise la position des pièces, de sorte que leur rôle, purement passif, n'est pas indispensable au jeu du mécanisme.

» Dans un des modèles, il existe une galerie supérieure qui fait connaître la somme d'une suite de produits obtenus les uns après les autres, sans que les produits partiels cessent d'être mis successivement en évidence. Ce dispositif, utile dans quelques circonstances, n'est pas indispensable dans la pratique; il augmente beaucoup la complication et le prix de l'instrument.

» En résumé, la machine de MM. Maurel et Jayet est supérieure à ce qui a été fait en ce genre; elle remplit ses fonctions avec toute la promptitude et toute la sécurité désirables. La Commission émet le vœu que l'Académie fasse l'acquisition de l'une des trente machines à calculer actuellement en construction dans l'un des premiers ateliers de la capitale, et qu'elle la fasse placer dans une des salles de la bibliothèque à la disposition de ses Membres. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE STATISTIQUE POUR LES ANNÉES 1849 ET 1850.

FONDATION DE M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Ch. Dupin, Mathieu, Héricart de Thury, Boussingault, Combes rapporteur.)

§ I. CONCOURS DE L'ANNÉE 1849.

« MM. Martin, médecin à l'hôpital du Dey, et Foley, médecin à l'hôpital civil d'Alger, ont adressé à l'Académie un ouvrage manuscrit intitulé : *Histoire statistique et médicale de la colonisation algérienne.*

» Cet ouvrage contient les résultats de recherches étendues sur la population indigène de l'Algérie, la population européenne immigrée, et les vicissitudes diverses que l'une et l'autre ont subies, depuis l'époque de notre conquête jusqu'à ce jour.

» Pour appliquer à la détermination du nombre des naissances, de la mortalité des enfants, et surtout de la mortalité des adultes dans la population européenne immigrée, les documents officiels, émanés des diverses administrations, ou tirés des registres des hôpitaux civils et militaires, les auteurs ont dû leur faire subir d'importantes corrections, qui ont exigé une discussion délicate. Ils ne se sont pas d'ailleurs dissimulé que plusieurs des résultats qui ressortent de ces documents, même corrigés, ne peuvent être admis encore que comme vraisemblables, soit en raison du trop petit nombre d'observations recueillies jusqu'à présent, soit parce que ces observations elles-mêmes seraient encore en partie incertaines, ou manqueraient de précision. Nous citerons quelques-unes des conclusions auxquelles ils arrivent :

» 1°. Les enfants européens immigrés en Afrique avant l'âge de deux ans et demi ou trois ans n'ont presque aucune chance d'y vivre.

» 2°. Depuis dix-huit ans, il est mort, dans toute l'Algérie, un peu plus du tiers des enfants qui y sont nés de parents européens, défalcation faite des enfants mort-nés, qui augmenteraient beaucoup ce chiffre. Le nombre des mort-nés est de 1 sur 11,4 naissances, ce qui est énorme.

» 3°. La mortalité adulte observée sur l'armée a été en décroissant, à mesure que les précautions hygiéniques, dont l'expérience avait montré l'utilité, ont été introduites, et que les causes d'insalubrité ont diminué. Suivant les auteurs, la mortalité dans l'armée est aujourd'hui peu supérieure à

ce qu'elle est en France, et moins grande certainement que dans celle de nos colonies qui est réputée la plus salubre, l'île Bourbon.

» 4°. Les habitants venus des contrées paludéennes de la France paraissent moins sujets à contracter des maladies en Algérie que les habitants venus des départements non marécageux, soit du nord, soit du midi. Cependant, une fois attaqués, et en n'ayant égard qu'au nombre des malades, les premiers (les habitants des contrées paludéennes) succombent en plus grand nombre que les seconds.

» 5°. Des observations précises sur les maladies occasionnées par les travaux de défrichement montrent qu'elles peuvent être prévenues, en grande partie, en commençant les défrichements avec l'hiver, et cessant d'y travailler avant les dernières pluies abondantes qui précèdent l'été.

» L'ouvrage de MM. Martin et Foley a exigé des recherches longues et difficiles; les faits recueillis y sont discutés avec soin, les conclusions déduites avec une sage réserve. On y trouve une appréciation judicieuse des conditions propres à diminuer le nombre des maladies occasionnées par les travaux de défrichement, et des circonstances auxquelles il faut avoir égard dans le choix des emplacements pour les colonies agricoles, l'indication de précautions hygiéniques salutaires. La Commission propose à l'Académie de décerner à MM. **Martin** et **Foley** le prix de Statistique pour l'année 1849.

» M. de Watteville, inspecteur général des établissements de bienfaisance, a présenté au concours de statistique un *Rapport à M. le Ministre de l'Intérieur sur le service des enfants trouvés et abandonnés en France.* Paris, 1849, imprimerie nationale. M. de Watteville est dans une position qui lui a permis de puiser aux meilleures sources. Il a rassemblé dans quarante-quatre tableaux les documents officiels qu'il a recueillis et les conséquences numériques qu'il en a déduites. C'est dans le rapport lumineux qui précède ces tableaux qu'il discute avec soin toutes ces conséquences, qu'il donne des renseignements et établit des résultats statistiques dont l'administration pourra tirer un grand parti dans la réorganisation du service des enfants trouvés. Depuis quelques années, le nombre des enfants trouvés, âgés de moins de douze ans, est de 96 à 97 000, et le nombre des expositions de 25 à 26 000. Les expositions annuelles, ou le nombre des enfants abandonnés, est donc le quart de la totalité des enfants trouvés : il résulte de ces nombres que l'on compte un enfant trouvé sur 353 habitants, et une exposition sur 39 naissances.

» Cet ouvrage a particulièrement fixé l'attention de la Commission, qui décerne une mention honorable à M. **de Watteville**.

§ II. CONCOURS DE L'ANNÉE 1850.

» Le travail de MM. Boutron-Charlard et Ossian-Henry sur la *constitution chimique des eaux du département de la Seine* a, sous le rapport de l'hygiène, un très-grand intérêt. Ainsi, l'administration municipale étant dans l'intention d'étendre les distributions d'eau à tous les édifices communaux, afin de permettre aux classes laborieuses et peu aisées de la capitale de puiser abondamment aux bornes-fontaines, a désiré savoir si l'eau du canal de l'Ourcq, dont elle a plus de 4000 pouces fontainiers à sa disposition, pourrait être substituée, sans inconvénient pour la santé publique, aux eaux de la Seine dont le puisage est si dispendieux.

» Pour répondre aux vœux de l'administration, il fallait examiner non-seulement la rivière d'Ourcq, mais encore ses affluents, afin de signaler, comme il y a lieu de le faire, ceux qu'il importerait de détourner du canal. MM. Boutron et Henry ont exécuté ce long et difficile examen : deux années ont été consacrées à des analyses nombreuses, délicates et plusieurs fois répétées; aux résultats analytiques, les auteurs ont joint des renseignements très-intéressants sur les localités, l'état de l'atmosphère, la température des sources. C'est cet ensemble de recherches utiles que la Commission récompense, en décernant à MM. **Boutron** et **Henry** le prix de Statistique en 1850. »

PRIX FONDÉ PAR MADAME DE LAPLACE.

« Une ordonnance royale ayant autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par Madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, prix qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique,

» Le président remettra les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités*, à M. **Malibran** (**Hippolyte-Marie**), sorti le premier de l'École Polytechnique, en septembre 1849, et entré à l'École des Ponts et Chaussées;

» Et à M. **Fabian** (**Jean-Alfred**), sorti le premier de l'École Polytechnique, le 12 octobre 1850, et entré à l'École des Mines. »

SCIENCES PHYSIQUES.

POUR LES ANNÉES 1849 ET 1850.

RAPPORT SUR LE GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES POUR L'ANNÉE 1849.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz, Becquerel, Dumas, Regnault rapporteur.)

« Le sujet du prix de Physique proposé par l'Académie des Sciences, pour l'année 1849, était la *détermination des quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons chimiques*.

» Six Mémoires ont été présentés au concours et examinés par vos Commissaires. La Commission pense que le prix ne doit pas être décerné; les deux Mémoires qui ont fixé plus particulièrement son attention sont publiés en grande partie, et, d'après les termes formels du règlement de l'Académie, se trouveraient, pour cela seul, exclus du concours.

» Cependant, considérant que plusieurs des Mémoires adressés sont remarquables à des titres divers, qu'ils ont exigé de leurs auteurs beaucoup de zèle et d'efforts, enfin, qu'ils leur ont occasionné des dépenses considérables, la Commission, sans faire une appréciation du mérite relatif, propose à l'Académie d'accorder, à titre d'indemnité :

» Une somme de 1 500 fr. au Mémoire ayant pour épigraphe : *Le travail est le fonds qui manque le moins,* adressé à l'Académie le 2 janvier 1849, et dont les auteurs sont MM. **P.-A. Favre** et **J.-T. Silbermann.** La plupart des résultats consignés dans ce Mémoire ont été publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie;*

» Une somme de 1 000 francs à l'auteur du Mémoire ayant pour épigraphe : *Sunt quædam corpora quorum concursus, motus, ordo, positura, figuræ, efficiunt ignes.* Ce Mémoire, adressé à l'Académie le 31 mars 1845, a été publié dans les Mémoires de l'Académie d'Irlande;

» Enfin, une somme de 500 francs à l'auteur du Mémoire portant pour épigraphe : *Les personnes habituées aux grandes expériences de physique peuvent seules apprécier l'énormité de la tâche qui nous était imposée.* Ce Mémoire est resté inédit jusqu'à ce jour. »

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

RAPPORT SUR LES PRIX DES ANNÉES 1849 ET 1850.

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Rayer, Milne-Edwards, Serres rapporteur.)

« Aucun ouvrage de physiologie expérimentale n'ayant été adressé à l'Académie pour ce concours, la Commission déclare qu'il n'y a pas lieu à décerner le prix pour les années 1849 et 1850.

» La Commission accorde une mention honorable à M. **Stannius**, pour son ouvrage intitulé : *Recherches anatomiques et physiologiques sur le système nerveux périphérique des poissons*.

» Elle mentionne également la *Monographie anatomique du genre Actinia*, de M. **Hollard**; elle espère que l'auteur complétera son travail par des observations d'embryologie et par des expériences physiologiques sur ce groupe de zoophytes. »

PRIX RELATIFS AUX ARTS INSALUBRES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS DES ANNÉES 1849 ET 1850.

(Commissaires, MM. Rayer, Chevreul, Regnault, Boussingault, Payen rapporteur.)

« Parmi les procédés soumis à l'examen de la Commission, deux seulement présentent des résultats suffisamment démontrés pour être l'objet d'une décision de l'Académie.

» Ces deux procédés différents ont, l'un et l'autre, pour objet l'épuration des gaz de l'éclairage.

» L'un des procédés a été réalisé en grand par M. Mallet, l'autre par M. de Cavaillon.

» Dès l'année 1841, M. Dumas rendait un compte favorable à l'Académie du procédé de M. Mallet; depuis cette époque, les Commissions pour les prix Montyon se sont plusieurs fois occupées de l'examen de ce procédé.

» Des résultats analogues furent signalés par les rapporteurs; mais on dut attendre que la réalisation des principaux avantages de cette application nouvelle eût acquis dans plusieurs usines un degré de certitude tel, que le service rendu parût incontestable.

» La Commission pense que ce moment est arrivé; car un plus grand

nombre d'usines ont adopté le procédé d'épuration : il se trouve établi maintenant en France dans les usines à gaz de Roubaix et Tourcoing, de Saint-Quentin, de Saint-Denis et de Douai.

» En Belgique, les mêmes appareils fonctionnent avec succès dans trois usines : à Bruxelles, Bruges et Courtrai.

» Le procédé de M. Mallet consiste dans l'emploi de solutions métalliques, notamment du chlorure de manganèse, résidu de la préparation du chlore. Cette solution, saturée par quelques centièmes du liquide ammoniacal des usines à gaz, passe dans des appareils ou épurateurs disposés en trois étages, de façon à ce que la solution s'écoule de l'un dans l'autre, tandis que le gaz la traverse en sens contraire.

» Cette sorte de lavage méthodique arrête au passage l'acide carbonique, l'acide sulfhydrique et l'ammoniaque ; il se forme du carbonate et du sulfure de manganèse précipités; plus, du chlorhydrate d'ammoniaque dissous. Des agitateurs mécaniques entretiennent le précipité en suspension dans les trois vases : c'est du dernier de ces vases qu'on retire la solution trouble chargée des produits de l'épuration; on laisse déposer ce liquide dans des récipients, et par décantation on extrait la solution limpide contenant le chlorhydrate, que l'on obtient ensuite à l'état solide par évaporation et cristallisation. Le dépôt, grillé dans un four à réverbère, donne un mélange d'oxyde sulfaté de manganèse.

» Quant au gaz qui a subi cette première épuration, il renferme encore un peu d'acide sulfhydrique : on s'en débarrasse sans peine en le dirigeant, au travers de l'hydrate de chaux pulvérulent, dans les épurateurs usuels.

» Le procédé de M. Mallet, en éliminant l'acide sulfhydrique, fait disparaître une des principales causes de l'odeur infecte du gaz, et prévient la formation de l'acide sulfureux qui se mêlait naguère à l'air des habitations où le gaz brûle; il rend donc plus salubre l'air respirable, et diminue ou détruit les inconvénients des mélanges d'acide sulfhydrique ou sulfureux qui brunissaient l'argenterie et les peintures au blanc de plomb, ou oxydaient les objets usuels en fer, acier et cuivre.

» L'épuration, ainsi dirigée, permet de recueillir des sels ammoniacaux que l'on perdait autrefois. Chaque tonne (1000 kilogrammes) de houille distillée fournit au moins 6 kilogrammes de chlorhydrate d'ammoniaque : les usines de Roubaix et Tourcoing, Saint-Quentin, Saint-Denis et Douai, recueillent annuellement 66000 kilogrammes de ce produit; on en obtient des quantités proportionnées à la consommation du gaz en Belgique.

» La Commission, considérant que M. Mallet a réalisé une application

utile pour la salubrité et l'industrie, l'a jugé digne de recevoir une récompense de 500 francs sur la fondation Montyon.

» M. de Cavaillon atteint le même but par un autre moyen.

» Après de nombreux essais, il a déterminé les conditions favorables à l'action économique du sulfate de chaux sur le carbonate d'ammoniaque entraîné dans le gaz de la houille; il est parvenu même à réunir ces conditions par des moyens si simples et pourtant si efficaces, que dès lors il a pu réaliser l'épuration sans changer les appareils usités dans les fabriques de gaz d'éclairage, sans même accroître sensiblement la pression sur les tubes, joints et vases distillatoires. Ces dispositions remarquables lui ont permis d'introduire sans difficulté son moyen d'épuration dans de grandes usines de Paris et des environs. Il se procure l'agent chimique, bien peu dispendieux, qu'il emploie, en recueillant dans les villes les plâtras de démolition que l'on jetait aux décharges publiques; puis, à l'aide d'un moulin à noix cannelée et de blutoirs, il les réduit en une poudre grenue qu'il humecte au point convenable, et dont il transforme en sulfate le carbonate de chaux par l'acide sulfurique étendu; il rend cette matière plus perméable au gaz, en y ajoutant quelques menus débris de coke. Des indices bien déterminés, faciles à saisir, guident les ouvriers chargés de cette opération.

» Le sulfate de chaux, ainsi préparé, est placé sur les claies ou tamis en bois ou en métal des épurateurs ordinaires; le gaz light, en traversant cette matière, abandonne le carbonate d'ammoniaque, qui, décomposant le sulfate de chaux, opère une double transformation produisant du carbonate de chaux et du sulfate d'ammoniaque.

» Au sortir de ces appareils, le gaz passe dans les épurateurs usuels à hydrate de chaux, où l'acide sulfhydrique est bien plus aisément fixé (en formant du sulfure de calcium) qu'il ne pouvait l'être lorsque le carbonate d'ammoniaque accompagnait les gaz.

» Les usines du faubourg Poissonnière et de Vaugirard ont adopté les procédés de M. de Cavaillon; l'habile ingénieur de la Compagnie française, M. Meyniel, déclare que l'épuration, presque complète par ce moyen, ne laisse rien à désirer; que la pression sur les cornues n'est pas accrue; qu'enfin aucun inconvénient ne s'est manifesté dans l'emploi du procédé de M. de Cavaillon.

» Nous avons nous-mêmes reconnu l'exactitude de ces assertions, en examinant le système d'épuration dans les usines; il nous a été facile de nous assurer d'ailleurs que M. de Cavaillon extrait, par un simple lessivage à froid, le sulfate d'ammoniaque dissous, et qu'une évaporation permet de

faire cristalliser ce sel. On emploie actuellement le même moyen d'épuration dans la grande usine de MM. Dubochet, Pauwels et Cᵉ, barrière de Fontainebleau.

» La quantité de sulfate d'ammoniaque que M. de Cavaillon obtient annuellement des trois usines dépasse 200,000 kilogrammes.

» Les procédés ingénieux, simples et efficaces, à l'aide desquels l'auteur a réalisé l'application économique du sulfate de chaux à l'épuration du gaz d'éclairage, sont dignes de l'attention de l'Académie; et la Commission a pensé que M. DE CAVAILLON méritait bien de recevoir une récompense de 500 francs sur la fondation Montyon pour l'assainissement des arts insalubres. »

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

RAPPORT SUR LES PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE POUR LES ANNÉES 1849 ET 1850.

(Commissaires, MM. Roux, Rayer, Lallemand, Serres, Velpeau, Magendie, Duméril, Flourens, Andral rapporteur.)

« La Commission nommée par l'Académie pour juger les prix de Médecine et de Chirurgie avait deux rapports à lui présenter : l'un relatif aux prix de l'année 1849, l'autre relatif aux prix de l'année 1850.

RAPPORT SUR LE CONCOURS DE 1849.

» La Commission a eu à examiner, pour ce concours, vingt et un ouvrages, parmi lesquels quatre seulement lui ont paru devoir être récompensés; et, au premier rang, elle a placé le *Traité de chirurgie plastique* de M. Jobert (de Lamballe); œuvre remarquable où l'auteur a déposé la description d'un grand nombre de méthodes et de procédés opératoires dont il a enrichi la chirurgie, mais qui, surtout, fait connaître, dans tous les détails et dans toutes les modifications, que l'exigence des divers cas particuliers ont conduit M. Jobert à lui apporter, une opération nouvelle qui est devenue pour la chirurgie une heureuse conquête, et pour l'humanité un incontestable bienfait. Cette opération, qu'il a pratiquée plusieurs fois avec le plus complet succès, a pour but et pour effet de délivrer les femmes d'une infirmité déplorable, qui, née de causes diverses, consiste dans une communication accidentellement établie entre la cavité du vagin et celle de la vessie. Désormais, grâce aux moyens aussi ingénieusement conçus qu'habile-

ment mis en œuvre par M. **Jobert**, les fistules vésico-vaginales, contre lesquelles, jusqu'à présent, les efforts de la chirurgie avaient presque toujours échoué, devront être considérées, pour la plupart, comme une affection curable. Ce résultat a une assez grande importance pour que la Commission ait cru devoir le récompenser par un prix, le seul, d'ailleurs, qu'elle eût à vous proposer de décerner pour les années 1849 et 1850. Elle est d'avis que ce prix soit de 2 500 francs.

» M. le docteur Guillon, qui déjà, au concours de 1845, avait été récompensé pour un Mémoire sur un brise-pierre pulvérisateur, a sensiblement amélioré cet instrument; il lui a donné une plus grande simplicité et une plus grande rapidité d'action; il en a rendu en même temps l'emploi plus facile; et, comme ces modifications ont paru à votre Commission assurer encore à cet instrument un plus haut degré de sûreté et d'utilité, elle vous propose d'accorder à M. **Guillon** un encouragement de 1 000 francs.

» M. **Ferdinand Martin** est parvenu à rendre les membres artificiels si parfaits, qu'il est possible, aujourd'hui, aux personnes privées d'un pied, d'une jambe ou même d'une cuisse, de masquer en grande partie leur difformité, et de retrouver la plupart des usages de la portion de membre qu'ils ont perdue. Les efforts incessants de ce mécanicien pour rendre les membres artificiels, qu'il fabrique avec une rare perfection, à la fois plus simples, plus solides et d'un prix moins élevé, ont engagé la Commission à vous proposer pour lui un encouragement de 1 000 francs.

» M. Morel-Lavallée a soumis au jugement de l'Académie un intéressant travail sur les hernies du poumon. Jusqu'à présent on ne connaissait sur cette sorte de hernie que quelques faits épars dans les annales de la science, qui étaient restés sans liens entre eux, et sans qu'aucun effort de généralisation eût été tenté dans le but d'instituer quelques principes sur les causes de ces hernies, le mécanisme de leur production et leurs symptômes. M. Morel-Lavallée a comblé cette lacune, en réunissant et en soumettant à un judicieux examen tous les faits relatifs au pneumocèle disséminés dans un grand nombre d'ouvrages; il a ajouté à ces cas divers un cas, observé par lui et sans analogue jusqu'à ce jour, d'une hernie pulmonaire sus-claviculaire double; et il est parvenu, par le rapprochement de tous ces faits, à bien établir le diagnostic du pneumocèle dans toutes ses variétés. Votre Commission vous propose d'accorder pour ce travail, à M. **Morel-Lavallée**, un encouragement de 1 000 francs. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS DE 1850.

« La Commission a eu à examiner, pour ce concours, vingt-quatre ouvrages, parmi lesquels il en est huit auxquels elle est d'avis que l'on accorde, ou une récompense, ou un encouragement.

» M. Herpin, docteur en médecine à Genève, a envoyé, sous le titre d'*Études pratiques sur le pronostic et le traitement de l'épilepsie*, un ouvrage qui se compose d'abord de trente-huit observations relatives à l'épilepsie, recueillies par l'auteur, puis d'une évaluation bien faite des diverses circonstances de chacun de ces trente-huit faits. Ces matériaux originaux servent de base à l'auteur pour donner, sur plusieurs des symptômes de l'épilepsie, des aperçus nouveaux, et pour déterminer la valeur de ces symptômes au double point de vue du diagnostic et du pronostic de l'épilepsie. Il se sert également de ces mêmes faits pour étudier et apprécier l'influence que les diverses conditions d'âge, de sexe, de constitution, ainsi que celle de différentes maladies, ou antécédentes, ou concomitantes, peuvent exercer sur la gravité plus ou moins grande de l'épilepsie et sur son degré de curabilité. Il étudie encore, sous ce même rapport, l'influence bonne ou mauvaise qui peut être exercée par l'hérédité, la menstruation, la grossesse, l'état de mariage ou de célibat, le degré d'intelligence des individus, leur position sociale, et enfin l'ancienneté de la maladie elle-même. L'importance du sujet étudié par M. **Herpin**, la sévérité de la méthode qu'il a suivie pour observer et apprécier les faits, et enfin l'intérêt de plusieurs des résultats auxquels il est arrivé, ont paru à la Commission mériter à ce médecin une récompense de 1 500 francs.

» C'est aussi de l'épilepsie qu'il s'agit dans le travail présenté au concours par M. le Dr Delasiauve, l'un des médecins de l'hospice de Bicêtre; mais dans ce travail il n'est question que d'un seul point : de la thérapeutique de l'épilepsie. M. Delasiauve a pensé (et nous partageons son opinion) qu'il serait d'un haut intérêt pour la médecine pratique de présenter, dans leur ensemble, les nombreux moyens qui, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, ont été employés pour combattre cette redoutable maladie. Dans cette revue de tant de médications diverses, dont il discute et apprécie la valeur, l'auteur a fait preuve à la fois d'un savoir de bon aloi et d'un esprit de sage critique. Nous estimons que, par la publication de ce travail, M. Delasiauve a rendu à la pratique médicale un service dont il faut lui savoir gré : en fixant ainsi où en est actuellement la thérapeutique de l'é-

pilepsie, il prépare et facilite de nouvelles recherches. En raison de l'utilité réelle que doit avoir le Mémoire de M. **Delasiauve** pour guider les praticiens dans le traitement de l'épilepsie, nous vous proposons de lui accorder une récompense de 1 000 francs.

» Des tumeurs ou de simples saillies, dues à un développement anormal, soit du tissu musculo-membraneux de la vessie, soit de la prostate, se produisent souvent au col de la vessie. En raison des dimensions que peuvent prendre ces différentes sortes de tumeurs ou saillies, l'évacuation spontanée des urines est plus ou moins entravée : il en résulte des altérations de la vessie, des uretères et des reins, qui s'aggravent avec le temps, et contre lesquelles les efforts de l'art n'avaient encore trouvé que des palliatifs. Le docteur Auguste Mercier, qui a bien décrit, sous le nom de valvules du col de la vessie, quelques-unes des saillies dont il vient d'être question, a mieux étudié qu'on ne l'avait fait avant lui leur structure; et, après bien des tentatives et des modifications dans ses procédés, il est arrivé à la construction d'instruments faciles à manœuvrer, à l'aide desquels on peut inciser ou même exciser ces valvules, de manière à amener une guérison plus sûre et plus prompte. M. le Dr **Auguste Mercier** nous paraît donc avoir rendu un service à la thérapeutique d'une des maladies les plus graves et les plus rebelles des organes urinaires; nous vous proposons de lui accorder une récompense de 1 500 francs.

» Après avoir rassemblé un grand nombre d'observations tératologiques, M. Vrolik s'est proposé de donner une histoire générale des anomalies et des monstruosités que le fœtus humain peut présenter. Les descriptions de l'auteur ont été faites, le plus souvent, d'après nature. Sur cinq cents figures environ dont se compose l'atlas tératologique de M. Vrolik, trois cents quarante ont été exécutées d'après des pièces qui font partie de sa riche collection. Ces matériaux précieux seront consultés avec fruit dans l'examen de questions non encore résolues, relatives à l'origine et aux caractères spécifiques de certaines anomalies rares de l'organisation. Le travail de M. Vrolik contient d'ailleurs des renseignements intéressants sur les causes de plusieurs maladies du fœtus, et sur le traitement de quelques vices de conformation congénitaux. D'après ces considérations, la Commission propose d'accorder à M. **Vrolik** une récompense de 1 000 francs.

» Parmi les investigations de bien des sortes qui sont à entreprendre sur le crétinisme, une des plus importantes, sans contredit, serait la recherche faite avec suite et exactitude des altérations des différents organes, et du système nerveux en particulier, dans cette triste dégénération de l'espèce

humaine. Il faut le dire, de pareilles recherches n'ont été faites, jusqu'à présent, que fort rarement et d'une manière très-incomplète. Le mérite principal de l'ouvrage du docteur Stahl sur l'idiotie endémique, est précisément d'avoir décrit avec soin les altérations trouvées chez les crétins, soit dans les os du crâne et de la face, soit dans les méninges, soit dans l'encéphale lui-même, soit enfin dans d'autres parties du corps. La constance de ces altérations est d'abord un fait qui frappe dans les recherches de M. Stahl : chez tous les crétins dont il a examiné le crâne et le cerveau, il a rencontré toujours ou le crâne ou le cerveau déviés de leur conformation ou de leur structure normale. Quant à la nature de ces altérations, M. Stahl a trouvé que les os présentaient, dans leur nutrition, les plus grandes irrégularités, atrophiés en certains points, hypertrophiés en d'autres, et que, de toutes parts, ils offraient des traces d'un arrêt de développement. Il a trouvé généralement une conformation irrégulière du crâne, etc. Dans le cerveau, ce sont aussi des arrêts de développement qu'il a surtout constatés; enfin, il a rencontré très-ordinairement autour de l'encéphale ou dans ses cavités intérieures, des accumulations considérables de liquide céphalo-rachidien. La Commission propose d'accorder à M. Stahl un encouragement de 1000 francs.

» M. Hurteaux, médecin de la Manufacture des tabacs, a profité de sa position spéciale pour faire, depuis huit ans, une étude approfondie de la santé des ouvriers de cet établissement. Différents auteurs, depuis Ramazzini jusqu'à nos jours, avaient émis des opinions diverses sur les maladies auxquelles peuvent donner lieu la manipulation du tabac et le séjour dans les lieux où on le prépare. Pour les uns, des accidents nombreux et graves frappent ces ouvriers; pour les autres (et parmi ceux-ci il faut compter Parent-Duchâtelet), leur santé n'est en aucune façon compromise. Un travail plus récent, dû au docteur Mêlier, a montré ce qu'il y avait d'erroné dans cette opinion de Parent-Duchâtelet, et il a indiqué les accidents auxquels étaient sujets les ouvriers qui préparent le tabac. Ce travail, remarquable sous plus d'un rapport, a été composé en grande partie avec les matériaux qui ont été fournis à M. Mêlier par M. Hurteaux. Ce sont ces mêmes matériaux, qu'il a rendus plus nombreux, dont M. Hurteaux s'est servi à son tour pour faire le travail qu'il a soumis au jugement de l'Académie. Ce travail résout plusieurs questions restées jusqu'à ce jour indécises; il contient une description bien faite des altérations qu'éprouvent dans leur santé les ouvriers de la Manufacture de tabacs de Paris; altérations dont plusieurs, ainsi que le montre M. Hurteaux, pourraient être évitées par certaines précautions hygiéniques qu'il indique et conseille. Sous ces différents rapports,

le travail du docteur HURTEAUX a fixé particulièrement l'attention de la Commission, qui propose de lui accorder un encouragement de 1000 francs.

» *Le climat de l'Italie, sous le rapport hygiénique et médical,* tel est le titre d'un ouvrage de M. le D[r] Carrière, qui est aussi au nombre de ceux que la Commission a distingués. Il existe déjà sur le climat de l'Italie un certain nombre d'ouvrages, mais tous insuffisants, soit en raison du peu de précision des notions qu'ils renferment, soit parce que la plupart ne s'occupent que de quelques localités; et cependant les médecins regrettent sans cesse de ne pas posséder des renseignements plus étendus, plus positifs, et en quelque sorte plus pratiques, sur le climat de cette région de l'Europe, où chaque année ils envoient de nombreux malades. Il a paru à votre Commission que le livre de M. Carrière remplissait cette fâcheuse lacune, par le grand nombre de détails qu'il renferme, par les distinctions pleines d'intérêt qu'il a établies, relativement à la diversité de leur influence sur la santé, entre les différentes parties de l'Italie, depuis Salerne et Naples jusqu'à Milan et à Nice. Ce livre contient un grand nombre de faits et d'aperçus qui ne se trouvent consignés dans aucun autre; il est de ceux dont la médecine pratique doit tirer un profit réel, et, en conséquence, la Commission propose d'accorder à M. CARRIÈRE un encouragement de 1000 fr.

» Il est encore quelques travaux qui ont fixé l'attention de la Commission, mais qu'elle a remis à un autre concours, pour que les résultats pussent en être plus complétement vérifiés. Tels sont le travail de M. Duchenne (de Boulogne), sur l'application de l'électricité, par des appareils qui lui sont propres, à des recherches physiologiques, pathologiques et thérapeutiques; le travail de M. Rochoux sur la structure et les maladies du foie et du poumon; et enfin un Mémoire de M. Boinet, dans lequel ce médecin annonce un fait important pour la thérapeutique chirurgicale, savoir: le traitement des abcès froids, des trajets fistuleux, et même des abcès par congestion, avec les injections iodées. Tout en reconnaissant l'intérêt qui s'attache aux tentatives faites à cet égard par M. Boinet, la Commission a pensé qu'il fallait attendre des faits plus nombreux et plus variés, pour pouvoir juger définitivement cette méthode et en apprécier la valeur. »

PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1851, 1852, 1853 ET 1854.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1852 (1).

Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur, pour le cas d'un ellipsoïde homogène, dont la surface a un pouvoir rayonnant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu de température donnée.

Le prix consistera en une médaille d'or, de la valeur de *trois mille francs.*

Les Mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er octobre 1852. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés, qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1850, REMISE AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville, Lamé, Poinsot, Cauchy rapporteur.)

Les travaux récents de plusieurs géomètres ayant ramené l'attention sur le dernier théorème de Fermat, et avancé notablement la question, même pour le cas général, l'Académie proposait de lever les dernières difficultés qui restent sur ce sujet. Elle mettait au concours, pour le grand prix de Mathématiques à décerner en 1850, le problème suivant:

Trouver, pour un exposant entier quelconque n, les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*

Cinq Mémoires ont été envoyés au concours, et inscrits sous les numéros 1, 2, 3, 4, 5. Aucun d'eux n'a été jugé digne du prix. Les Commissaires sont d'avis que la même question soit remise au concours, dans les mêmes termes, pour l'année 1853.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs.*

---

(1) La Commission chargée de proposer le sujet du prix était composée de MM. Sturm, Lamé, Cauchy, Poinsot, Liouville rapporteur.

Les Mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er mars 1853. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans un billet cacheté, qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1848, ET REMISE AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Binet, Liouville, Sturm, Cauchy, Lamé rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de prix, la question suivante:

Trouver les intégrales des équations de l'équilibre intérieur d'un corps solide élastique et homogène dont toutes les dimensions sont finies, par exemple, d'un parallélipipède ou d'un cylindre droit, en supposant connues les pressions ou tractions inégales exercées aux différents points de sa surface.

Un seul Mémoire a été envoyé en temps utile, et la Commission ne l'a pas jugé digne du prix.

Mais, considérant que le temps a pu manquer aux concurrents, et que la question est d'une grande importance, la Commission propose de la remettre au concours, dans les mêmes termes, pour l'année 1853.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au secrétariat de l'Institut avant le 1er novembre 1852. *Ce terme est de rigueur.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs.*

Les noms des auteurs seront contenus dans un billet cacheté, qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1847 ET REMISE AU CONCOURS POUR 1854.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet, Sturm, Lamé, Liouville rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de grand prix pour 1847, la question suivante :

Établir les équations des mouvements généraux de l'atmosphère terrestre, en ayant égard à la rotation de la terre, à l'action calorifique du soleil, et aux forces attractives du soleil et de la lune.

Une seule pièce est parvenue au secrétariat, et elle n'a pas paru mériter le prix.

La Commission est d'avis de remettre la même question au concours, dans les mêmes termes, pour 1854.

Les auteurs sont invités à faire voir la concordance de leur théorie avec quelques-uns des mouvements atmosphériques les mieux constatés.

Lors même que la question n'aurait pas été entièrement résolue, si l'auteur d'un Mémoire avait fait quelque pas important vers la solution, l'Académie pourrait lui accorder le prix.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1854. Ce terme est de rigueur. — Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les noms des auteurs seront contenus dans un billet cacheté, qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

PRIX EXTRAORDINAIRE SUR L'APPLICATION DE LA VAPEUR A LA NAVIGATION,

PROPOSÉ POUR 1836, REMIS SUCCESSIVEMENT A 1838, A 1841, A 1844, A 1848, ENFIN A 1853.

Un prix de *six mille francs* a été fondé en 1834 par le Ministre de la marine (M. Charles Dupin) pour être décerné par l'Académie des Sciences,

Au meilleur ouvrage ou Mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on doit préférer pour cette classe de bâtiments.

La Commission chargée d'apprécier les pièces envoyées au concours de 1848 n'en a trouvé aucune digne du prix ; elle propose, en conséquence, de remettre le concours à la séance publique de l'année 1853.

Les Mémoires devront être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er décembre 1852.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

La médaille fondée par M. de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les Membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'Astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique.

La médaille est de la valeur de *six cent trente-cinq francs*.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

M. de Montyon a offert une rente sur l'État pour la fondation d'un prix annuel en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie des Sciences, s'en sera rendu le plus digne, en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles au progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences.

Ce prix sera une médaille d'or de la valeur de *cinq cents francs*.

PRIX DE STATISTIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *Statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique. On considère comme admis à ce concours les Mémoires envoyés en manuscrits, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie; sont seuls exceptés les ouvrages des Membres résidants.

Le prix consiste en une médaille d'or équivalente à la somme de *cinq cent trente francs*.

Le terme des concours, pour ces deux derniers prix, est fixé au 1^{er} avril de chaque année.

PRIX FONDÉ PAR MADAME DE LAPLACE.

Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par Madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace.

Ce prix sera décerné, chaque année, au premier élève sortant de l'Ecole Polytechnique.

SCIENCES PHYSIQUES.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1853.

(Commissaires, MM. Flourens, de Jussieu, Milne-Edwards, Ad. Brongniart, Élie de Beaumont rapporteur.)

Etudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires suivant leur ordre de superposition. Discuter la question de leur apparition et de leur disparition successive ou simultanée. Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.

L'Académie désirerait que la question fût traitée dans toute sa généralité, mais elle pourrait couronner un travail comprenant un des grands embranchements ou même seulement une des classes du règne animal, et dans lequel l'auteur apporterait des vues à la fois neuves et précises, fondées sur des observations personnelles et embrassant essentiellement toute la durée des périodes géologiques.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1^er^ janvier 1853.

Les corps organisés dont les débris existent à l'état fossile dans les différents terrains sédimentaires, apparaissent soit isolément, soit par groupes nombreux, dans les couches successives qui représentent les différentes périodes de l'histoire du globe. Chacun de ces fossiles se présente à l'observateur comme cantonné dans un certain groupe de couches, en dehors duquel il n'a pas encore été retrouvé. L'une des premières questions auxquelles leur étude donne naissance est celle de savoir si chacun d'eux n'a réellement apparu sur la surface du globe qu'au moment où les couches qui nous l'ont offert ont commencé à se déposer, et s'il a disparu immédiatement après leur dépôt; si ces corps organisés n'ont eu ainsi qu'une existence passagère, ou bien s'ils ont préexisté et survécu à la période du dépôt des couches hors desquelles on ne les a pas observés jusqu'ici.

La géologie ne possède, en dehors de l'étude même des fossiles, aucun moyen certain de résoudre cette importante et difficile question et toutes celles qui s'y rattachent.

A une époque où aucun essai n'avait encore été tenté pour faire sortir la

notion des révolutions du globe du vague dans lequel elle s'était d'abord présentée, on a pu croire que chacune de ces révolutions avait été propre à détruire la totalité des êtres organisés existant sur la surface du globe et à y laisser le champ libre pour une création nouvelle. Mais si, comme plusieurs géologues l'admettent aujourd'hui, les révolutions du globe se sont réduites chacune au soulèvement d'un certain système de chaînes de montagnes, circonscrit dans un fuseau ou dans une zone médiocrement large de la sphère terrestre, il devient assez difficile de concevoir comment un pareil événement aurait fait complétement disparaître une espèce d'animaux marins, à moins que l'*area* de cette espèce n'ait été extrêmement petite. Certains géologues, ceux particulièrement qui soutiennent le système des *causes actuelles,* sont même portés à restreindre beaucoup plus encore la grandeur, et par conséquent la puissance destructive des événements dont le globe terrestre a été le théâtre.

Il est donc devenu plus nécessaire, de nos jours, qu'il n'a paru l'être antérieurement, de songer à bien examiner si la série chronologique des êtres organisés fossiles présente réellement des lignes de démarcation générales et absolues, indiquant un renouvellement intégral et simultané de toutes les formes organiques existantes sur la terre; ou bien si, comme beaucoup d'observateurs l'ont indiqué, il existe souvent entre deux terrains superposés des espèces de fossiles communes, de manière à ce qu'aucun terrain n'ait une faune fossile qui lui soit exclusivement propre.

L'un des points qu'il importerait le plus d'éclaircir est la question, aujourd'hui si controversée, de savoir s'il existe réellement des identités entre des espèces fossiles et vivantes, et entre des espèces appartenant à des terrains différents et successifs. Cette question ne sera résolue que lorsqu'on aura fixé définitivement les idées sur les espèces assez nombreuses qui, après avoir été considérées comme existant dans deux terrains d'âges différents, et comme établissant une liaison entre les faunes de ces deux terrains, ont été divisées depuis en deux autres existant chacune dans un seul des deux terrains.

Lorsqu'une espèce semble avoir disparu et avoir été remplacée par une espèce peu différente, on peut se demander si cette dernière résulte d'une création nouvelle ou d'une transformation de l'espèce qu'on ne retrouve plus.

On avait cru autrefois que, pendant la durée des périodes géologiques, le développement du règne animal avait parcouru toute la distance qui sépare les plus simples monades des Mammifères. L'existence aujourd'hui bien constatée de Poissons, de Céphalopodes et d'animaux articulés aussi déve-

loppés que les Trilobites, dans des couches situées presque à la base des terrains fossilifères, restreint considérablement le champ des variations progressives dont il s'agit, quoique l'apparition tardive des Oiseaux et des Mammifères semble indiquer qu'elles n'ont pas été tout à fait nulles. Il reste à examiner si ce développement progressif de la nature organique s'est réduit à l'apparition récente des classes qui sont douées de l'organisation la plus complète, ou si l'on peut remarquer des indices d'un perfectionnement graduel dans l'organisation des classes qui ont existé dès les périodes géologiques les plus anciennes auxquelles nous puissions remonter.

Si un pareil développement a réellement eu lieu, il serait utile de le définir avec précision, et, soit qu'on admette qu'il a existé ou qu'on admette seulement qu'il y a eu dans les formes de chaque classe d'êtres organisés une variation exprimée par l'ordre dans lequel on rencontre les espèces de cette classe dans les terrains successifs, on peut se demander si ces changements ont tenu simplement à ce que les espèces ont été créées dans un certain ordre indépendant de toute loi assignable, ou s'ils ont été en rapport avec des modifications, soit brusques, soit graduelles, dans la nature des milieux ambiants, c'est-à-dire dans la composition et dans la température de l'atmosphère et de la mer, ou bien enfin si la succession des êtres organisés laisse entrevoir quelques traces d'une variation inhérente à la nature de l'organisation elle-même et indépendante de la composition constante ou variable des milieux ambiants.

Dans le cas où certaines modifications de l'organisation se seraient effectuées d'une manière indépendante des variations de composition possibles de l'atmosphère et de la mer, on aurait à examiner si elles se sont effectuées simultanément et avec la même rapidité sur toute la surface du globe, malgré les différences de climat des diverses parties de cette surface; question importante, puisqu'elle implique celle de la simultanéité de dépôt des terrains qui, sur des points différents du globe, renferment des fossiles analogues.

Une autre question importante aussi sous ce point de vue, et qui a été plus d'une fois agitée, est celle de savoir si certaines espèces se seraient rapprochées de l'équateur par l'effet d'un refroidissement progressif de la surface du globe.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1847, 1849, ET REMISE AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Serres, Rayer, Magendie, Milne-Edwards, Flourens rapporteur.)

L'Académie avait proposé, pour sujet du grand prix des Sciences naturelles à décerner en 1849, la question suivante :

Établir, par l'étude du développement de l'embryon dans trois espèces, prises chacune dans un des trois premiers embranchements du règne animal (les Vertébrés, les Mollusques et les Articulés), des bases pour l'embryologie comparée.

Aucun ouvrage ne nous est parvenu sur cette grande question. En conséquence, la Commission propose de la remettre au concours pour l'année 1853, mais en la réduisant aux termes suivants :

Etablir, par l'étude du développement de l'embryon dans deux espèces, prises, l'une dans l'embranchement des Vertébrés, et l'autre, soit dans l'embranchement des Mollusques, soit dans celui des Articulés, des bases pour l'embryologie comparée.

L'Académie ne désigne au choix des concurrents aucune espèce particulière; elle n'exclut pas même celles sur lesquelles il a pu déjà être fait des travaux utiles, à condition pourtant que les auteurs auront vu et vérifié par eux-mêmes tout ce qu'ils diront.

Le grand objet qu'elle propose aux efforts des zoologistes et des anatomistes, est la détermination positive de ce qu'il peut y avoir de semblable ou de dissemblable dans le développement comparé des *Vertébrés* et des *Invertébrés*.

Les concurrents regarderont, sans doute, comme un point essentiel, d'accompagner leurs descriptions de dessins qui permettent de suivre avec précision les principales circonstances des faits.

Les pièces adressées pour le concours devront être parvenues au secrétariat avant le 1er avril 1853.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Feu M. de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu en fût affecté à un prix de physiologie expé-

rimentale à décerner chaque année, et le gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818 :

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent quatre-vingt-quinze francs* à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la prochaine séance publique.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés au secrétariat de l'Institut *avant le* 1er *avril* de chaque année.

DIVERS PRIX DU LEGS MONTYON.

Conformément au testament de feu M. Auget de Montyon, et aux ordonnances royales du 29 juillet 1821, du 2 juin 1824 et du 23 août 1829, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre.*

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée.*

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée : dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés, ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé : mais les libéralités du fondateur ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable, en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Conformément à l'ordonnance du 23 août, il sera aussi décerné des

prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conséquemment aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés, francs de port, au secrétariat de l'Institut *avant le* 1er *avril* de chaque année.

PRIX CUVIER.

La Commission des souscripteurs pour la statue de Georges Cuvier, ayant offert à l'Académie une somme résultant des fonds de la souscription restés libres, avec l'intention que le produit en fût affecté à un prix qui porterait le nom de *prix Cuvier*, et qui serait décerné tous les trois ans à l'ouvrage le plus remarquable, soit sur le règne animal, soit sur la géologie, et le gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 9 août 1839;

L'Académie annonce qu'elle décernera, dans la séance publique de 1851, un prix (sous le nom de *prix Cuvier*) à l'ouvrage qui sera jugé le plus remarquable entre tous ceux qui auront paru depuis la mort de ce grand naturaliste, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.

La valeur de ce prix sera de *quinze cents francs*.

Le concours est clos depuis le 1er janvier 1850.

A partir de l'année 1851, le *prix Cuvier* sera décerné tous les trois ans.

Les concurrents, pour tous les prix, sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages envoyés au concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies.

LECTURES.

M. **Laugier**, au nom de M. **Arago**, secrétaire perpétuel pour les Sciences mathématiques, qui n'a pu assister à cette séance pour cause de maladie, a lu des fragments de la biographie de Siméon-Denis **Poisson**.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 DÉCEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Duperrey**, président, en annonçant la mort de M. **Beudant**, s'exprime en ces termes :

« Messieurs,

« J'ai à remplir, au début de cette séance, la triste mission d'annoncer à l'Académie des Sciences la perte douloureuse qu'elle a faite, lundi 9 décembre 1850, dans la personne de M. Beudant, membre de la Section de Minéralogie. Les funérailles de M. Beudant ont eu lieu le jeudi suivant au milieu d'un nombreux cortége, composé, en grande partie, de Membres de l'Institut et de délégués de divers corps savants auxquels s'étaient réunis les élèves de l'École Normale et de l'École des Mines. M. Dufrénoy, au nom de l'Institut; M. Dutrey, au nom des inspecteurs de l'Université, et M. Milne Edwards, au nom de la Faculté des Sciences, ont, en cette occasion, rendu un juste tribut d'hommages aux sentiments généreux, au mérite éminent du savant et regrettable confrère dont nous déplorons la perte, et qui emporte dans la tombe l'estime et l'affection de tous ceux qui l'ont connu. »

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Note sur les vibrations transversales de l'éther, et sur la dispersion des couleurs; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« L'un de nos confrères, M. Arago, m'a exprimé le désir de voir la théorie mathématique des divers phénomènes lumineux, et en particulier celle de la dispersion des couleurs, présentée sous une forme simple et facile à saisir. A la vérité, cette dernière théorie se trouve comprise dans les formules que renferme mon Mémoire sur la dispersion, et que j'ai développées dans les leçons données au Collége de France les 19 et 22 juin 1830. Mais il importait d'en rendre l'étude aisément accessible à tous les amis des sciences. Ayant cherché les moyens de satisfaire ainsi au vœu de notre illustre confrère, j'ai été assez heureux pour réduire à quelques notions et propositions élémentaires, l'analyse à l'aide de laquelle j'ai démontré, d'une part, la légitimité de l'hypothèse des vibrations transversales, attribuées par Young et Fresnel au fluide éthéré; d'autre part, les lois de la dispersion des couleurs. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Suivant Young et Fresnel, lorsqu'un rayon de lumière, doué de la polarisation rectiligne, se propage dans un milieu transparent et isophane, un atome d'éther primitivement situé sur la direction du rayon exécute des vibrations *transversales,* c'est-à-dire perpendiculaires à cette direction et parallèles à un certain axe fixe. En vertu de ces vibrations, le déplacement de chaque atome est proportionnel au sinus, ou bien encore au cosinus d'un angle variable appelé *phase,* et représenté par une fonction linéaire du temps et de la distance qui sépare l'atome d'un plan fixe perpendiculaire au rayon donné. Alors les atomes dont les déplacements sont les mêmes au même instant, appartiennent à des plans équidistants et parallèles au plan fixe, qui divisent l'espace en tranches ou *ondes planes;* et si l'on prend pour axe des abscisses une droite parallèle à la direction du rayon, les coefficients du temps et de l'abscisse d'un atome dans la phase seront équivalents, au signe près, aux rapports qu'on obtient quand on divise la circonférence dont le rayon est l'unité, par la *durée d'une vibration atomique* et par l'*épaisseur d'une onde plane,* ou, en d'autres termes, par la *longueur d'une ondulation.*

» D'autre part, un système d'atomes sera ce qu'on a nommé un *système réticulaire,* si ces atomes sont distribués à égales distances les uns des autres sur trois systèmes de droites parallèles aux intersections respectives de trois plans fixes. Alors autour d'un premier atome, les autres pris deux à deux coïncideront avec les extrémités de droites dont le premier sera le milieu, et

deviendront, par rapport à celui-ci, ce qu'on peut appeler des *atomes conjugués*.

» Cela posé, on établira sans peine la proposition suivante :

» 1er *Théorème*. Si l'on imprime à un système réticulaire d'atomes des vibrations transversales et perpendiculaires à un axe fixe, qui constituent un mouvement par ondes planes, non-seulement le déplacement d'un atome variera généralement quand on passera de cet atome à l'un quelconque de deux atomes conjugués, mais, de plus, les variations du déplacement correspondantes aux deux atomes conjugués formeront une somme équivalente, au signe près, au double produit du déplacement du premier atome par le sinus verse de la variation de la phase.

» De ce premier théorème combiné avec le principe de d'Alembert, on déduit immédiatement cette autre proposition :

« 2^{e} *Théorème*. Un mouvement vibratoire infiniment petit à vibrations transversales et par ondes planes, est du nombre de ceux que peut acquérir un système réticulaire d'atomes sollicités par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelle et situés à égales distances les uns des autres sur trois systèmes de droites parallèles à trois axes rectangulaires.

» Ce second théorème suffit pour établir la légitimité de l'hypothèse des vibrations transversales de l'éther dans les rayons lumineux.

» Enfin, dans un mouvement à vibrations transversales du système réticulaire, la force capable de produire le mouvement observé de chaque atome se réduit, au signe près, au produit du déplacement de cet atome par le carré du coefficient du temps dans la phase; et si la résultante des actions exercées sur ce premier atome par deux atomes conjugués est projetée sur la direction du déplacement, la projection sera proportionnelle, d'une part, au déplacement du premier atome, d'autre part, au sinus verse de la variation que subit la phase dans le passage du premier atome à l'un des deux autres; d'ailleurs, cette variation croît proportionnellement au coefficient de l'abscisse dans la phase. Donc, en vertu du principe de d'Alembert, le coefficient du temps et le coefficient de l'abscisse dans la phase sont liés entre eux par une équation qui fait dépendre la *durée des vibrations atomiques* de la *longueur d'ondulation*. Cette équation est précisément celle qui renferme la théorie du phénomène de la dispersion, et qui fait connaître les lois de ce phénomène. »

ASTRONOMIE. — *Éphéméride de la comète périodique de* Faye; *par* M. Le Verrier.

« Cette éphéméride a été calculée au moyen des éléments que j'ai donnés en 1845, et en les corrigeant à l'aide des deux observations faites à Cambridge le 28 et le 29 Novembre dernier. Les positions, rapportées au midi moyen de Paris, sont suffisamment exactes pour rendre faciles les observations de l'astre; ce qui est le seul objet de cette éphéméride.

			α ☄	δ ☄	log. de la dist. au ☉.	log. de la dist. à ♁.
			h m s	° ′ ″		
1850.	Novembre	28	21.28.45	— 7.12. 2	0,3164	0,3158
	Décembre	2	35.15	— 7. 3.30	3121	3208
		6	42. 2	— 6.52.22	3079	3256
		10	49. 5	— 6.38.39	3037	3303
		14	56.22	— 6.22.26	2995	3347
		18	22. 3.53	— 6. 3.44	2954	3390
		22	11.38	— 5.42.39	2914	3431
		26	19.34	— 5.19.14	2874	3470
		30	27.43	— 4.53.33	2834	3507
1851.	Janvier	3	36. 4	— 4.25.40	2795	3543
		7	44.34	— 3.55.38	2758	3577
		11	53.16	— 3.23.34	2721	3609
		15	23. 2. 7	— 2.49.35	2685	3641
		19	11. 7	— 2.13.49	2650	3670
		23	20.16	— 1.36.22	2616	3699
		27	29.33	— 0.57.18	2584	3726
		31	39. 0	— 0.16.48	2553	3753
	Février	4	48.34	+ 0.24.58	2523	3778
		8	58.16	+ 1. 7.53	2495	3803
		12	0. 8. 5	+ 1.51.47	2468	3827
		16	0.18. 2	+ 2.36.29	0,2443	0,3849

» Tandis que la comète va en se rapprochant du Soleil, sa distance à la Terre augmente sans cesse : en sorte que le produit des deux distances reste sensiblement constant depuis le 28 Novembre jusqu'au 16 Février. La comète ne pourra être observée durant cette période qu'à l'aide d'excellentes lunettes. Je présenterai plus tard une éphéméride plus étendue et plus précise : il fallait, avant tout, donner la possibilité de faire les observations. »

M. le Président présente, au nom du Bureau des Longitudes, un exemplaire de l'*Annuaire* pour 1851, volume renfermant des *Notices scientifiques*, par M. Arago.

M. **Pouillet** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Notions générales de Physique et de Météorologie, à l'usage de la jeunesse.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. **Boussingault** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la 2e édition de son ouvrage intitulé : *Économie rurale considérée dans ses rapports avec la Chimie, la Physique et la Météorologie.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. **Girou de Buzareingues** adresse un 4e Mémoire *sur les pommes de terre.* Dans ce travail, l'auteur donne de nouveaux faits à l'appui de son opinion, que la maladie des pommes de terre est une détérioration produite par des myriapodes.

MÉMOIRES LUS.

Lord **Brougham** donne lecture d'un travail ayant pour sujet des *Recherches expérimentales et analytiques sur la lumière.*

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Note sur la médication anesthésique locale; par* M. le Dr **Aran.**

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Andral.)

Voici en quels termes l'auteur croit pouvoir résumer ses observations :

« 1°. Les propriétés anesthésiques locales se retrouvent dans tous les agents auxquels on a reconnu jusqu'ici des propriétés anesthésiques générales.

» 2°. Les propriétés anesthésiques locales ne sont pas en raison directe des propriétés anesthésiques générales, mais bien du degré de fixité de la substance. Plus elle est volatile, moins son action anesthésique locale est prononcée; c'est ce qui explique l'infériorité relative des propriétés anesthésiques locales de l'éther sulfurique, par rapport aux autres substances anesthésiques.

» 3°. Un grand nombre d'anesthésiques possèdent des propriétés irritantes pour la peau. Le chloroforme occupe le premier rang sous ce rapport. Appliqué topiquement, il peut occasionner une brûlure au premier ou au second degré.

» 4°. L'agent anesthésique le plus convenable à manier, le plus sûr dans son action et le moins irritant à la fois, est l'éther chlorhydrique chloré. Le sesquichlorure de carbone peut aussi être utilisé dans le même but; mais

tandis que l'action de l'éther chlorhydrique chloré est complète après quelques minutes, il faut au moins deux heures pour que l'insensibilité soit produite avec le sesquichlorure.

» 5°. Pour obtenir des effets anesthésiques suffisants, il n'est pas nécessaire d'employer les deux agents anesthésiques à très-haute dose; quinze, vingt, vingt-cinq, trente gouttes au plus d'éther chlorhydrique chloré, versées sur la partie douloureuse, ou sur un linge humide que l'on applique immédiatement sur elle, et que l'on maintient en contact avec un morceau de toile cirée et un tour de bande, calment très-rapidement la douleur et déterminent l'anesthésie en quelques minutes. On peut aussi employer l'éther chlorhydrique chloré en pommade (4 grammes pour 20 grammes d'axonge), ou le sesquichlorure de carbone (4 grammes pour 30 grammes d'axonge). Ces deux pommades s'emploient en frictions ou simplement en onction sur les parties malades.

» 6°. Au point de vue physiologique, les agents anesthésiques en général, et plus particulièrement l'éther chlorhydrique chloré, déterminent, après un intervalle qui varie entre deux minutes et demie et dix minutes, la cessation complète de la douleur dans les parties douloureuses, et, après un temps qui varie entre cinq et quinze minutes, une insensibilité cutanée, très-facile à apprécier avec la pointe d'une aiguille. Tantôt la piqûre n'est pas sentie, tantôt elle ne l'est que faiblement; mais, pour établir la comparaison, il faut aller prendre des points de la peau un peu éloignés du lieu où a été faite l'application.

» 7°. L'immobilité produite par l'application anesthésique n'est nullement bornée au point sur lequel se fait cette application; les parties profondes perdent elles-mêmes leur sensibilité. C'est ainsi qu'en appliquant les anesthésiques sur la peau, on calme les douleurs des organes musculaires, des nerfs, des cavités articulaires, des organes profondément placés dans les cavités viscérales de l'abdomen et du thorax. Il y a plus: l'anesthésie ne reste pas toujours limitée au point d'application, elle s'étend au delà, dans une étendue variable, mais qui est rarement moindre que 2 pouces carrés.

» 8°. La durée de l'insensibilité varie suivant la nature de l'agent anesthésique employé, la quantité de substance répandue, le contact plus ou moins prolongé. Elle est courte, de demi-heure à une heure, pour les anesthésies produites dans l'état physiologique; elle est beaucoup plus longue dans les cas où l'application a été faite dans le but de produire l'insensibilité à la douleur.

» 9°. Au point de vue médical, le nombre des cas dans lesquels on peut

faire usage des applications locales anesthésiques est véritablement immense. Les nombreuses recherches que j'ai faites sur ce point depuis plusieurs mois, m'ont conduit à ce résultat pratique important et digne d'être connu, à savoir que :

» Toutes les fois qu'il existe une douleur vive dans un point quelconque de l'économie, soit que cette douleur constitue à elle seule la maladie, soit qu'elle en fasse seulement partie intégrante et principale, on peut sans inconvénient en débarrasser les malades pour un temps plus ou moins long par une ou plusieurs applications anesthésiques locales.

» Cette proposition résume toutes les applications qu'on peut faire de la méthode anesthésique locale. Les occasions m'ont manqué pour pouvoir l'essayer dans toutes les circonstances où elle paraît naturellement indiquée. Néanmoins, je puis dès à présent signaler quelques-uns des résultats thérapeutiques les plus importants que j'ai obtenus.

» L'emploi des applications anesthésiques locales dans les douleurs rhumatismales musculaires et dans les douleurs névralgiques est trop connu pour que j'insiste sur ce point. Je dirai seulement que les applications ne guérissent les douleurs névralgiques d'une manière définitive que lorsqu'elles sont d'origine récente.

» J'appellerai l'attention de l'Académie sur les heureux effets de ces applications dans le traitement des maladies articulaires. Dans le rhumatisme articulaire subaigu et chronique, à elles seules elles débarrassent en quelques minutes les malades de leurs douleurs. Dans les asthrites subaiguës et chroniques, elles calment aussi; mais surtout elles permettent l'application immédiate de certains moyens chirurgicaux, de les comprimer, par exemple : dans un cas j'ai réussi à étendre, après applications préalables, et sans douleur pour la malade, un membre qui était en rétraction par suite d'une asthrite chronique du genou. En faisant précéder, dans beaucoup de cas, l'emploi de certains moyens chirurgicaux par les applications locales anesthésiques, on rendra, j'en suis convaincu, de grands services aux malades.

» Mais c'est surtout dans le rhumatisme articulaire aigu que la médication anesthésique locale m'a paru d'une efficacité merveilleuse. Le calme apporté par les applications rend momentanément aux malades l'usage de leurs membres et le sommeil. La maladie elle-même se trouve abrégée dans son cours, puisque j'ai obtenu ainsi la guérison de rhumatismes très-aigus au dixième jour en moyenne, celle de rhumatismes aigus au septième jour en moyenne, et celle des rhumatismes aigus au sixième jour en moyenne.

Cette médication a l'avantage de pouvoir être combinée avec toutes les autres médications internes, et principalement avec les émissions sanguines qui activent beaucoup la résolution de la maladie, dans les cas où il y a complication vers les organes intérieurs.

» J'ai traité de la même manière et avec plein succès les douleurs viscérales de la colique saturnine, les coliques nerveuses, utérines, néphrétiques, les douleurs mêmes de la péritonite puerpérale, le point de côté de la pleurésie, celui de la péricardite. Dans tous les cas, sans exception, j'ai obtenu, sinon la disparition complète et définitive du phénomène *douleur,* du moins une amélioration et un soulagement inespéré. »

CHIMIE. — *Note sur l'éther chlorhydrique chloré; par* M. **Mialhe.**

(Renvoyé à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Mialhe.)

« M. le Dr Aran nous ayant prié de mettre à sa disposition les divers agents volatils auxquels on a reconnu des propriétés anesthésiques, dans le but d'étudier, avec plus de soin qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, leur action sédative locale, nous lui avons remis, à deux époques différentes, des liquides obtenus par la réaction du chlore sur l'hydrogène bicarboné, qui nous avaient été fournis par deux des meilleurs fabricants de produits chimiques de Paris, sous le nom de *liqueur des Hollandais.* Le premier de ces liquides a donné, à M. Aran, des résultats cliniques très-satisfaisants, qu'il s'est empressé de faire connaître. Il n'en a pas été de même du second. Nous avons dû rechercher les causes de cette différence de résultats, et nous avons reconnu que le dernier de ces liquides possédait seul les caractères de la liqueur des Hollandais, tandis que le premier présentait plus de rapports avec le chlorure de carbone liquide qu'avec la liqueur des Hollandais proprement dite, offrant une densité et un point d'ébullition plus élevés que cette liqueur, et de plus n'était pas inflammable. En poursuivant nos recherches comparatives, nous avons acquis la certitude que ce liquide n'était pas du chlorure de carbone, mais bien la liqueur des Hollandais ayant perdu une certaine quantité d'hydrogène et ayant acquis une proportion équivalente de chlore, c'est-à-dire la liqueur des Hollandais chlorée.

» Il est donc certain que les heureux résultats thérapeutiques publiés dernièrement par M. Aran, doivent être rapportés à la liqueur des Hollandais chlorée, et non à la liqueur des Hollandais proprement dite. Mais le prix de revient de la liqueur des Hollandais chlorée étant trop élevé pour

que cette substance puisse être avantageusement introduite dans la thérapeutique, nous avons pensé à lui substituer un composé éthéré analogue, provenant de l'action du chlore sur l'éther chlorhydrique.

» Il résulte, en effet, des belles recherches de M. V. Regnault, que le chlore, en agissant sur l'éther chlorhydrique, lui enlève de l'hydrogène, forme de l'acide chlorhydrique, se substitue à l'hydrogène enlevé, pour donner naissance à une série de composés de plus en plus riches en chlore, qui sont tous isomères des termes correspondants de la série de l'hydrogène bicarboné. L'isomérie est complète; car non-seulement la composition élémentaire est la même, mais encore les densités de vapeur sont identiques. L'ordre d'arrangement moléculaire est seul différent, ainsi que l'établissent nettement les réactions chimiques.

» Il était donc permis de penser que ces deux séries éthériformes seraient douées des mêmes propriétés thérapeutiques, et, partant, que la liqueur des Hollandais chlorée, dont il vient d'être question, pouvait être remplacée dans la pratique médicale par l'éther chlorhydrique chloré correspondant. Ce nouveau composé, expérimenté sur les malades par M. Aran, a complétement confirmé notre supposition, et s'est trouvé doué des mêmes vertus thérapeutiques que la liqueur des Hollandais chlorée.

» Ce composé est incolore, très-fluide, ayant une odeur aromatique éthérée analogue à celle du chloroforme, ou, mieux encore, à celle de la liqueur des Hollandais; une saveur sucrée et poivrée à la fois; il est complétement sans action sur le papier de tournesol; il est à peine soluble dans l'eau, mais se dissout parfaitement dans l'alcool, dans l'éther sulfurique et la plupart des huiles fixes et volatiles; il n'est pas inflammable, ce qui le distingue de la liqueur des Hollandais et des éthers officinaux, et ce qui le rapproche au contraire du chloroforme; il présente une densité variable et un point d'ébullition également variable, oscillant entre 110 et 130 degrés centigrades: ce qui indique évidemment que ce corps n'est pas constitué par une substance unique, mais bien par la réunion de plusieurs éthers, de densité et de tension élastique différentes (1). Comme ces divers éthers chlorhy-

---

(1) La réaction du chlore sur l'éther chlorhydrique donne naissance à quatre éthers qui sont les mono- bi- tri- et quadrichlorés : les mono- et bichlorés sont les premiers obtenus et les plus aisés à préparer, mais ils sont trop volatils pour pouvoir être avantageusement employés comme anesthésiques locaux; traités par un excès de chlore, ils sont transformés en éthers tri- et quadrichlorés, qui sont beaucoup plus denses et moins volatils. Ce sont ces

driques chlorés jouissent tous des mêmes propriétés anesthésiques, et que, d'ailleurs, il serait impossible de songer à les séparer exactement les uns des autres, nous proposons de désigner le liquide qu'ils constituent, sous le nom générique d'*éther chlorhydrique chloré*.

» Telles sont les principales propriétés de ce nouveau liquide anesthésique que nous croyons, avec M. le Dr Aran, appelé à jouer un rôle important parmi les sédatifs locaux. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur un mécanisme pouvant s'appliquer aux machines locomotives pour gravir les rampes et les plans inclinés des chemins de fer; par* M. **Frémaux**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

« Ce mécanisme consiste en deux organes que j'ai désignés par le nom de *tiges motrices*, qui s'appuient alternativement, par l'action de la vapeur, sur un rail denté fixé entre les deux rails de la voie, de manière à opérer le mouvement de la machine. Des ressorts puissants, analogues à ceux qui suspendent les locomotives elles-mêmes, sont placés comme intermédiaire entre la machine et le mécanisme, afin de prévenir toute espèce de secousse qui pourrait résulter de l'action successive de ces tiges motrices.

» Ce qui caractérise ce système, c'est le degré de puissance qu'il peut développer pour vaincre les résistances les plus considérables, parce qu'on est maître de donner aux tiges motrices et au rail intermédiaire qui leur sert d'appui, des dimensions et une solidité en quelque sorte illimitées. C'est ainsi qu'avec une seule machine d'un poids peu différent de celui qu'on donne actuellement aux locomotives, on pourrait parvenir à faire gravir à un convoi de deux cents à trois cents tonnes, des pentes susceptibles de s'élever jusqu'à 5 centimètres par mètre. L'avantage de ce système sur tous ceux qui ont été proposés jusqu'à présent pour remplir le même but, et notamment sur le système des machines fixes, c'est qu'il n'apporte aucun changement au mode actuel d'exploitation des chemins de fer, et qu'il n'entraîne aucune modification dans les conditions d'établissement du matériel. Seulement le mécanisme que je propose d'adopter serait appliqué à un certain nombre de locomotives destinées à desservir les parties montagneuses d'un

---

deux derniers éthers qui constituent presque spécialement l'éther chlorhydrique chloré. Consulter le Mémoire de M. V. Regnault, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, tome LXXI, page 353.

chemin de fer. Avec ce nouveau moyen, qui n'exige aucune manœuvre spéciale, une seule locomotive remorquant un convoi aussi considérable qu'on voudra, pourra, sans l'aide d'aucun renfort, franchir tous les obstacles présentés par l'inclinaison de la voie aussi aisément que quand le mécanicien veut la faire avancer, arrêter ou reculer sur les autres parties de la voie. »

M. Fock adresse un supplément à son *Mémoire sur les proportions du corps de l'homme.*

Depuis l'époque à laquelle il a communiqué son Mémoire à l'Académie, l'auteur, ayant eu occasion d'examiner avec plus de soin qu'il ne l'avait fait encore, le dessin d'un squelette figuré dans le grand ouvrage d'Albinus (*Tabulæ sceleti et musculorum corporis humani*), squelette qui provient d'un sujet remarquable pour la beauté et la régularité de ses formes, a été agréablement surpris de l'accord qu'il a trouvé entre les dimensions des diverses parties de ce squelette et les proportions qu'il a cru pouvoir établir d'après ses propres observations. Cette remarquable coïncidence a engagé M. Fock à mesurer exactement une statue antique généralement reconnue comme un modèle de formes régulières et élégantes. Il a choisi la statue connue sous le nom d'*Adonis*. Pour rendre les résultats de son travail plus faciles à saisir, il a fait de cette statue un dessin d'une exactitude rigoureuse et de même grandeur que la figure du squelette représenté par Albinus. De la confrontation de ces deux figures il résulte, suivant M. Fock, que les règles qu'il a données sur les proportions des diverses parties du corps de l'homme, s'appliquent aussi parfaitement aux chefs-d'œuvre de la statuaire antique qu'aux productions les plus parfaites de la nature.

(Renvoi à la Commission déjà nommée.)

PHYSIQUE. — *Note sur la propriété d'attraction et de répulsion de la lumière; par* **M. Recamier.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault Despretz.)

« Tandis que je me livrais à des recherches sur le mode d'action et de réaction des agents pondérables et impondérables les uns sur les autres, le fait acquis de la répulsion des pôles semblables, et de l'attraction des pôles opposés, dans les appareils électromagnétiques, me conduisit naturellement à vérifier si les surfaces éclairées des objets physiques ne se comporteraient pas, vis-à-vis du flambeau qui les éclaire, comme les pôles semblables des appareils électromagnétiques, et si, par conséquent, elles ne seraient pas repoussées par la lumière du flambeau, tandis que les surfaces non éclairées

et obscures en seraient attirées, ainsi qu'il arrive entre les pôles opposés des mêmes appareils électromagnétiques.

» Une surface plane ne pouvant reculer devant la clarté d'un flambeau, je dus choisir pour mes expériences des objets sphéroïdes, et leur donner la plus grande mobilité possible, afin de juger de ce qui se passerait à la lumière du soleil, à celle d'un flambeau artificiel, et même à celle de la lune. Il s'agissait, en effet, de faire en sorte que le côté éclairé d'un objet sphéroïde rendu très-mobile pût obéir facilement, par la rotation de cet objet, à la répulsion qui devait avoir lieu, si la lumière du flambeau et le côté éclairé de l'objet sphéroïde se comportaient, vis-à-vis l'un de l'autre, comme les pôles semblables des appareils électromagnétiques. »

De ses expériences, M. Recamier tire la conclusion suivante :

« A la lumière solaire, lunaire et artificielle, des globes de différentes substances et de différents volumes, suspendus avec des fils n'ayant subi aucune torsion, et même avec des brins séparés en haut par un chevalet, sont entrés en rotation étant placés sous des récipients parfaitement clos, au chaud, au froid, au sec et même à l'humidité; tandis que des plumes, des objets légers, plats, à ailes, triangulaires et quadrangulaires, sont restés en repos dans les mêmes conditions. »

CHIRURGIE. — *Note sur le traitement des tumeurs enkystées par la méthode des injections iodées; par* M. BOINET.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

A l'occasion du travail adressé à l'Académie par M. le Dr Borelli dans la séance du 2 décembre, M. le Dr Boinet écrit à l'Académie que la méthode des injections iodées, appliquées au traitement des tumeurs enkystées, n'est pas aussi nouvelle que semble le croire le chirurgien de Turin, et que le procédé suivant lequel il le met en pratique, et qu'il croit lui être propre, a déjà été publié et pratiqué en France depuis longtemps.

« Pour notre compte, ajoute M. Boinet, nous employons de cette manière les injections iodées depuis plus de dix ans. Nous nous sommes servi indistinctement de la lancette et du trocart; mais ce dernier instrument nous paraît de beaucoup préférable, parce qu'il permet de mieux retenir l'injection dans le kyste.

» Quant à l'opinion de M. Borelli sur le mode d'action de la teinture iodée sur les parois des kystes et sur les kystes eux-mêmes, nous ne pouvons l'admettre. Dans toutes les opérations que nous avons faites, nous n'avons

jamais observé ni séparation, ni extraction du kyste, et cependant toutes les tumeurs enkystées que nous avons traitées par les injections iodées ont parfaitement et radicalement guéri, et dans un espace de temps aussi court que celui indiqué par M. Borelli.

» Notre honorable confrère aura peut-être pris pour le kyste ou partie du kyste la matière contenue dans le kyste et coagulée par l'action de l'iode, et il en aura conclu que le kyste se décollait, se séparait, se fondait et pouvait être extrait. Dans tous les cas où nous avons pratiqué des injections iodées, tout s'est passé comme dans une simple opération d'hydrocèle, si ce n'est qu'il a fallu revenir à de nouvelles injections. Suivant nos observations, la guérison n'est que le résultat des modifications apportées par la teinture iodique sur les parois des kystes; dans certains cas, l'action de l'iode irrite, enflamme et amène l'adhésion; dans d'autres, elle se borne à activer, à ranimer les fonctions absorbantes, et à provoquer la résorption des épanchements en rétablissant l'équilibre rompu entre l'exhalation et l'absorption. »

A l'occasion de la polémique établie entre MM. Bourguignon et Bazin, relativement à la priorité d'invention de la méthode des frictions générales dans le traitement de la gale, M. **Aubé** rappelle qu'en 1836 il avait mis en usage cette méthode avec succès; qu'à sa sollicitation plusieurs médecins des hôpitaux ont également traité la gale par des frictions générales. Il ajoute qu'il avait insisté sur la recommandation de soumettre à une température de 100 et quelques degrés les vêtements appartenant aux galeux : c'est le complément nécessaire du traitement, car, sans cette précaution, le malade guéri est exposé à contracter de nouveau la maladie par le contact de ses propres habits.

La substance qu'emploie de préférence M. Aubé pour les frictions est l'essence de térébenthine qui offre, suivant lui, l'avantage d'être plus pénétrante, et par cela même plus toxique pour les acares, d'être d'un prix très-peu élevé, et de ne laisser après son emploi aucune malpropreté sur la peau, surtout si elle est employée peu de temps après avoir été rectifiée.

(Renvoyé à la Commission nommée pour les communications de M. Bourguignon.)

M. **Husson** soumet à l'Académie des échantillons d'une *toile à calquer,* destinée à remplacer le papier. L'auteur annonce qu'il fabrique aussi des toiles opaques qu'il croit susceptibles d'être substituées avec avantage au papier pour l'écriture et l'impression.

(Commissaires, MM. Pelouze, Babinet, Seguier.)

M. **Viau** envoie un supplément à sa précédente communication sur un nouveau moteur mécanique susceptible de remplacer les machines à vapeur.

(Renvoyé à la Commission précédemment nommée.)

M. **Artur** adresse une nouvelle communication sur la théorie de l'état sphéroïdal des corps.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Guerre** accuse réception de deux exemplaires du Rapport fait à l'Académie sur le Mémoire de M. le colonel Lesbros, intitulé : *Expériences hydrauliques relatives aux lois de l'écoulement de l'eau à travers les orifices rectangulaires verticaux à grandes dimensions, entreprises à Metz dans les années* 1828, 1829, 1831 et 1834.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui présenter un candidat pour la chaire de Chimie du Collége de France, vacante par la démission de M. Pelouze.

La Lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique est renvoyée à la Section de Chimie.

M. **A. Laurent** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la chaire de Chimie du Collége de France. Cette demande est renvoyée à la Section de Chimie.

ASTRONOMIE. — *Évaluation de la masse de Neptune, par* M. **Auguste Struve**, *d'après les mesures micrométriques exécutées au grand réfracteur de l'observatoire de Poulkova, par* M. **Otto Struve**. (Présentée par M. **Le Verrier**.)

« La série d'observations que je m'étais proposé de faire sur le satellite de Neptune, fut achevée vers la fin de l'année 1848. Le printemps suivant, je donnai ces observations à mon cousin Auguste Struve, qui voulait se charger d'en déduire les valeurs les plus probables des éléments de l'orbite du satellite et la masse de la planète. A peine avait-il fini ces calculs, au commencement de l'année courante, qu'il nous fut arraché par une mort prématurée. Des voyages que j'avais à faire, et d'autres travaux, m'ont empêché, jusqu'à pré-

sent, de publier les résultats de ses recherches. Je remplis maintenant ce devoir; mais, avant d'entrer dans les détails des calculs, il me paraît nécessaire de donner la liste totale des observations, quoiqu'une partie considérable, celles de 1847, ait été publiée déjà, à une occasion précédente, dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* de Paris et dans les *Astronomische Nachrichten*.

ANNÉES.	DATES.		TEMPS sidéral de l'obs.	DISTANCE.	ANGLE de position.	NOTES.
			h m	"	°	
1847	Sept.	11	23.11	17,91	46,3	
		13	23.21	15,54	203,5	Images très ondulantes, le satellite ne se voit qu'à peine; par cette raison, la mesure de la distance n'est pas très-exacte.
		14	21.38	18,29	223,7	Mesure bonne et exacte.
		25	22.37	15,92	208,5	Le satellite fut reconnu avec sûreté, mais les mesures ont souffert de la mobilité des images.
		28	0.37	17,30	37,55	Malgré sa position peu élevée, le satellite fut très-bien visible.
		30	22.11	5,07	144,6	Par un bon état de l'atmosphère, je ne doute pas que je n'aie réellement observé le satellite, quoique avec difficulté.
	Oct.	8	23. 4	14,70	233,2	Mesures très-peu exactes, obtenues au milieu des nuages.
		25	22. 8	18,73	219,1	
	Nov.	3	21.19	17,05	37,55	
		20	22.32	"	28,8	Des nuages empêchaient les mesures des distances.
		27	21.32	16,30	38,5	Mesures très peu sûres, par un vent très-fort et des images très-ondulantes.
		28	23. 6	5,95	144,4	Les images sont bonnes. Je crois avoir reconnu le satellite avec sûreté, quoique avec quelque difficulté.
	Déc.	20	23. 2	18,03	35,9	
1848	Sept.	6	21.36	18,95	215,7	
		24	22.11	18,61	218,15	
		27	22.43	17,14	43,35	Mesures bonnes et exactes, le satellite est très-bien visible.
	Oct.	2	22.38	14,70	26,25	Bonnes images et lucidité extraordinaire de l'atmosphère.
		3	21.35	16,19	42,35	
		16	22. 0	12,85	194,9	Le satellite est très-faible. Les mesures de la distance ne peuvent prétendre à une grande exactitude.
		24	21.54	15,34	229,7	
1849	Nov.	18	22.38	17,31	32,3	

» La dernière observation isolée de 1849 fut ajoutée lorsque les calculs

étaient déjà avancés considérablement, pour augmenter l'exactitude de la valeur à déduire du mouvement moyen du satellite.

» Toutes les observations furent exécutées dans le champ obscur de la lunette, à l'aide de fils très-peu illuminés. Mais quelque faible que fût l'illumination des fils, le satellite ne pouvait supporter la bissection. Au moins je suis persuadé qu'en procédant à la manière usuelle des mesures micrométriques, l'exactitude des observations aurait dû souffrir considérablement. Or je préférais, pour les mesures des distances, tenir la planète sur l'un des fils et visser l'autre jusqu'à ce que le satellite me parût exactement au milieu entre les deux fils. L'estime des distances égales, entre le satellite et les deux fils, me paraît être susceptible d'une très-haute exactitude. Il s'entend que cette opération fut toujours exécutée des deux côtés du fil fixe du micromètre, pour éliminer la détermination moins exacte de la coïncidence des deux fils faiblement éclairés. Les mesures des angles de position se faisaient comme de coutume, à la seule différence près que, pour affaiblir encore la quantité de lumière introduite dans le champ, je ne me servis que d'un seul fil que je plaçais alternativement de l'un et de l'autre côté des deux objets, afin de ne pas commettre des erreurs constantes dans le jugement du parallélisme entre la direction des deux objets et celle des fils.

» Le grossissement employé dans ces observations a été constamment le même, de 279 fois. L'oculaire est un de ceux où les surfaces planes se regardent, ce qui détruit l'image de reflet qui se produit dans les oculaires de la construction de Ramsden. Ce grossissement a suffi pour distinguer le disque de Neptune, dans toutes les circonstances atmosphériques, et pour reconnaître ainsi la planète parmi les étoiles environnantes.

» En premier lieu, Auguste Struve convertit les temps sidéraux des observations en temps moyens de Poulkova. Puis, les angles de position, donnés par rapport aux cercles de déclinaison, furent réduits aux cercles de latitude, et les distances apparentes du satellite changées en des distances correspondantes à la distance moyenne de Neptune au Soleil. Dans ces réductions, ainsi qu'en général dans le calcul des positions géocentriques de Neptune, Auguste Struve s'est servi des éléments de cette planète, donnés par M. Walker dans les *Astronomische Nachrichten,* n° 628.

» Voici comment se présentent les observations après ces réductions :

ANNÉES.	DATES.		TEMPS MOYEN de l'observation.	DISTANCE.	ANGLE de position.
			h m	"	° '
1847	Septembre	11	11.50	17,315	66.38
		13	11.52	15,040	223 49
		14	10. 5	17,690	244. 1
		25	10.21	15,445	228.45
		28	12. 9	16,806	57.48
		30	9.36	4,929	164.51
	Octobre	8	9.56	14,336	253.25
		25	7.54	18,416	239.16
	Novembre	3	6.30	16,845	57.43
		20	6.30	»	48.54
		27	5. 4	16,325	58.41
		28	6.33	5,963	164.35
	Décembre	20	5. 8	18,283	56. 9
1848	Septembre	6	10.28	18,290	236.29
		24	9 53	18,038	238.51
		27	10.16	16,620	64. 3
	Octobre	2	9.51	14,287	46.56
		3	8.45	15,741	63. 1
		16	8.18	12,563	215.32
		24	7.41	15,058	250.19
1849	Novembre	18	6.45	17,196	53.14

» En partant de ces données, Auguste Struve calcula en premier lieu des éléments approximatifs, en y supposant que la forme de l'orbite réelle du satellite fût parfaitement circulaire. La comparaison des positions calculées sur ces éléments, avec les observations, prouva que les mesures du 27 Novembre 1847, indiquées déjà pendant les observations elles-mêmes comme très-peu sûres, ne s'accordent point avec les autres mesures. La même chose a lieu pour les mesures du 16 octobre 1848, mais qui ont été également notées comme peu certaines. Cependant ces dernières observations s'accorderaient très-bien, soit en distance, soit en position, si l'on supposait qu'une erreur eût été commise dans la notation du jour de l'observation et qu'il fallût lire le 17 au lieu du 16 Octobre. Néanmoins, comme je ne suis pas en état de vérifier cette dernière supposition, ces deux observations inexactes furent rejetées dans les calculs ultérieurs, ainsi que l'observation incomplète du 20 Novembre 1847. Il restait donc dix-huit observations complètes et approxi-

mativement d'égale exactitude, dont il déduisit les éléments les plus probables de l'orbite elliptique du satellite, d'après la méthode des moindres carrés, en se servant de formules différentielles pour corriger les éléments primitifs. Sans m'étendre sur les détails des calculs, exécutés avec le plus grand soin, je passerai directement aux résultats.

» Les éléments suivants de l'orbite réelle du satellite ont été obtenus :

Le demi-grand axe..................	$a = 17'',969$,	erreur	probable	$= 0'',129$
Mouvement moyen par jour..........	$\mu = 61°,2625$	»	»	$= 0°,00383$
Argument de latitude pour l'époque de la première observation, 1847, Septembre 11,495 t. m.....................	$V = 128°26'$	»	»	$= 1°34'$
Inclinaison.........................	$i = 35°\ 6'$	»	»	$= 0°40'$
Longitude du nœud ascendant.........	$☊ = 300°\ 5'$	»	»	$= 1°35'$
Excentricité........................	$e = 0,02821$	»	»	$= 0,01120$
Différence en longitude entre le péri-Neptune et le nœud ascendant.......	$U = 66°51'$	»	»	$= 19°43'$

Nous tirons encore du mouvement moyen, la période d'une révolution du satellite $R = 5^j 21^h 1^m,8$, quantité sujette à une erreur probable de $5^m,5$ seulement.

» Le calcul préalable de l'orbite, fait dans la supposition d'une figure circulaire, avait fait ressortir une prépondérance considérable en exactitude pour les mesures des distances, comparées aux angles de position. Dans ses calculs définitifs, Auguste Struve a eu égard, en quelque sorte, aux différences des poids qu'il avait déduites précédemment, en attribuant aux distances le poids double de celui des angles. Les erreurs des équations de condition, trouvées par la substitution des valeurs finales des inconnues dans les équations, et comparées aux erreurs des observations tirées du calcul direct des lieux du satellite d'après les éléments précédemment donnés, nous ont fourni un contrôle très-satisfaisant de l'exactitude de tous les calculs. Je donnerai maintenant la liste des erreurs des observations, en distance $= v$, en angle $= dP$ et $r \sin dP = v'$.

		Calcul — Observation.		
		v	dP	v'
1847 Septembre	11	$-0'',36$	$-3°17'$	$-0'',97$
	13	$-1,00$	-0.12	$-0,05$
	14	$+0,20$	-2.34	$-0,80$
	25	$+0,51$	-0.24	$-0,11$
	28	$-0,38$	-5.50	$-1,67$
	30	$+0,46$	$+2.50$	$+0,27$

Calcul — Observation.

		v	dP	v'
	Octobre 8	$-0'',47$	$-1^\circ.39'$	$-0'',40$
	25	$-0,10$	-1.36	$-0,51$
	Novembre 3	$+0,46$	$+3.30$	$+1,06$
	28	$+0,35$	$+21.55$	$+2,36$
	Décembre 20	$-0,75$	$+3.53$	$+1,19$
1848	Septembre 6	$-0,59$	-2.52	$-0,88$
	24	$+0,18$	$+1.5$	$+0,34$
	27	$+0,59$	-1.0	$-0,30$
	Octobre 2	$-0,98$	-3.43	$-0,86$
	3	$+1,21$	$+1.14$	$+0,36$
	24	$-0,20$	$+0.26$	$+0,11$
1849	Novembre 18	$+0,11$	$+2.32$	$+0,76$

» En prenant les sommes des carrés des v et des v', nous trouvons $\Sigma v^2 = 6,10$, $\Sigma v'^2 = 15,42$. Or, le rapport de Σv^2 à $\Sigma v'^2$ nous apprend que le poids $\frac{1}{2}$, attribué aux mesures des angles de position, par rapport aux mesures des distances, a été plutôt trop fort que trop faible. Cependant il faut remarquer qu'une augmentation considérable des erreurs des angles est due à la seule observation du 28 Novembre 1847, observation qui, par la proximité du satellite à la planète, a été dite très-difficile dans le journal. Je suis même d'avis qu'il aurait mieux valu omettre entièrement cette observation, comme étant troublée par la trop grande proximité de la planète; mais, vu que, dans mon journal d'observations, je me suis exprimé distinctement sur ce que j'avais reconnu le satellite, notre calculateur n'a pu s'y résoudre.

» Nous déduisons des Σv^2 et $\Sigma v'^2$ précédentes, l'erreur probable à craindre, dans la détermination de la distance par les observations d'une seule nuit, égale à $0'',404$; et celle d'un seul angle de position, exprimée linéairement, ou la valeur probable d'un seul v', égale à $0'',642$.

» A ce que nous avons vu, Auguste Struve avait aussi introduit dans ces équations l'excentricité de l'orbite du satellite, et a trouvé une valeur de cet élément deux fois plus grande que n'en est l'erreur probable. Néanmoins, je crois qu'il ne faut pas encore accepter cette excentricité comme réellement existante dans l'orbite du satellite. Il me semble, au contraire, que si nous la mettons égale à zéro, c'est-à-dire si nous supposons la forme circulaire de l'orbite, alors les erreurs restantes des observations ne seraient pas encore plus grandes qu'il les faut admettre, en considérant l'extrême faiblesse de l'objet et la difficulté des mesures.

» Nous parvenons maintenant à l'objet principal de ces recherches, c'est-à-dire à la détermination de la masse M de Neptune. Elle se déduit simplement des valeurs précédemment données de a et de μ qui nous fournissent

$$M = \frac{1}{14446}, \text{ avec l'erreur probable égale à } 0,02157\,M.$$

» Cette valeur de la masse de Neptune, qui ne diffère que très-peu de la valeur que j'ai déduite des seules observations de l'année 1847, est considérablement plus grande que celle qui a été déduite des observations faites par MM. Bond à l'observatoire de Cambridge U.S. $= \frac{1}{19400}$. La différence de nos déterminations est provenue évidemment d'une différence constante dans nos mesures respectives des distances du satellite. A en juger d'après les valeurs trouvées du demi-grand axe de l'orbite, cette différence constante doit s'élever à peu près à 1″,67 : quantité quatre fois plus grande que l'erreur probable d'une seule distance mesurée. Il s'ensuit que cette différence ne s'explique nullement par des erreurs accidentelles d'observation, et il faut la chercher dans les méthodes employées d'observation. Dans mes observations, la distance moyenne du satellite à la planète a été de 16″ à peu près. Or, si l'erreur était de mon côté, j'aurais dû prendre, pour égales les deux distances aux fils luisants, des deux côtés du satellite, tandis qu'elles étaient réellement de 14″,3 et de 17″,7. En attribuant même un petit accroissement d'incertitude à la faiblesse de l'objet observé, chaque astronome expérimenté conviendra que c'est absolument impossible de se méprendre d'autant dans le jugement de l'égalité de deux distances juxtaposées et d'égale nature. Par ces considérations, je ne puis chercher l'origine de la différence autre part que dans la méthode d'observation des astronomes de Cambridge U.S., sur laquelle il nous manque jusqu'à présent toute communication détaillée. Il faut cependant convenir qu'ils ont eu 17° 23′ de différence de latitude ou d'élévation de l'astre sur l'horizon en faveur de leurs observations, ce qui leur a permis d'employer plusieurs fois des grossissements de 1 200 et même de 1 500 fois; mais, d'un côté, un grossissement si fort n'est guère un avantage réel dans la mesure d'une distance de 16″; d'autre côté, il paraît que, malgré ce grossissement énorme, MM. Bond n'ont pas vu la planète plus distinctement que nous, puisqu'ils nous informent (*Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*) que ce n'est que dans des circonstances atmosphériques favorables qu'ils en ont reconnu le disque circulaire. La supposition que la différence

constante soit provenue de la méthode d'observation des astronomes de l'Amérique, gagne encore un appui dans la circonstance que les observations de MM. Bond père et fils diffèrent entre elles considérablement et presque sans exception dans le même sens. En prenant les différences des distances mesurées les mêmes nuits par ces deux astronomes, nous trouvons par une moyenne de sept observations $B^2 = B^1 + 0'',63$. Or la masse de Neptune, déduite des seules observations de B^2, serait plus grande que celle qui suit des observations de B^1, dans la proportion de 8 à 7 à très-peu près. J'ose donc exprimer ici le désir que MM. Bond publient le plus tôt possible les détails de leurs observations.

» Il existe encore une troisième série d'observations faites sur le satellite de Neptune, celle de M. Lassell; mais une inspection superficielle des distances mesurées suffit pour montrer qu'elles ne possèdent pas ce degré d'exactitude qui est nécessaire pour pouvoir concourir avec succès dans la détermination de la masse de la planète. A ce qu'il me paraît, le manque d'accord dans ces mesures a son origine dans une construction défectueuse du micromètre employé. Mais M. Lassell possède aussi un micromètre filaire de Munich, et lors d'une visite que je lui ai faite cette année à Starfield, il m'a indiqué son intention d'employer dorénavant ce nouveau micromètre, plus parfait, aux mesures du satellite. Il y a donc l'espérance que dès l'année prochaine nous posséderons une nouvelle détermination de la masse de Neptune, de la part de l'astronome distingué à qui nous sommes redevables de la découverte du satellite. »

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. **Annibal de Gasparis**, *adressée à* M. Le Verrier.

« 1er Décembre 1850.

» J'accepte avec empressement le nom que vous avez proposé pour la planète que j'ai découverte.

» Les deux premières positions sont :

		Temps moyen de Naples.	α	δ
		h m s	° ′ ″	° ′ ″
1850. Novembre	2	7. 3. 6,5	30.31.49,9	+ 7.58.55,0
	3	7.21.41,4	30.14.58,3	+ 8. 0.18,5

» Les positions contenues dans la circulaire vont jusqu'au 10 Novembre.

Voici les suivantes :

Novembre 15	$7^h.43^m.15^s,9$	$27°.10'.6'',5$	$+ 8°.24'.4'',6$
16	8. 7.18,3	26.56.28,0	+ 8.26.50,8
21	9.30.30,2	25.52.17,7	+ 8.41.13,1
22	7.51.10,6	25.41.46,5	+ 8.43.55,3
26	7.38.16,5	24.59.39,0	+ 8.57.45,6

» La première approximation de l'orbite montre que la planète a une inclinaison de 15° au moins. Mais il semble que la planète est dans une position assez peu favorable pour le calcul des éléments.

» *Nota.* M. de Gasparis ayant fait à M. Le Verrier l'honneur de lui demander un nom pour cette nouvelle planète, M. Le Verrier avait suggéré à M. de Gasparis le nom d'*Egérie*.

» La reproduction des deux premières observations fait disparaître l'incertitude qui était restée sur la position du 3 Novembre (*voir* les *Comptes rendus*, tome XXXI, page 683). »

ICHTHYOLOGIE. — *Lettre relative à l'époque du frai des truites; par* M. DE CAUMONT.

« Je me propose de faire quelques expériences sur la multiplication du poisson par la fécondation artificielle, et je suis allé, dans ce but, au mois de septembre dernier, visiter le sieur Remy, à la Bresse, près de Remiremont; il me déclara, comme il l'avait fait à M. Milne Edwards, que la reproduction de la truite a lieu dans la seconde quinzaine de novembre et en décembre.

» Mes observations particulières me portaient à croire que, dans les rivières du Calvados, la truite frayait plus tard, et j'en fis l'observation au sieur Remy. Mes idées étaient fondées; je viens d'en acquérir la preuve. En effet, depuis quinze jours j'ai fait pêcher une certaine quantité de truites dans la petite rivière du Laison, qui arrose mon parc, et qui est bien connue de M. Élie de Beaumont, dont elle arrose le domaine à Canon. Sur vingt truites, une seule avait des œufs gros comme des plombs de chasse; dans toutes les autres, ces œufs étaient encore microscopiques, et devaient attendre deux mois encore avant d'arriver à maturité.

» Tous les pêcheurs que j'ai consultés, et qui connaissent très-bien l'époque à laquelle les truites *gravent* (c'est le mot qu'ils emploient comme

synonyme de *frayer*, parce que ce poisson choisit certains endroits sablonneux où il y a du gravier pour déposer ses œufs), déclarent que c'est en *janvier* et en *février* qu'a lieu le dépôt du frai, sauf quelques exceptions. Je me suis convaincu que c'est l'opinion qui est admise par les observateurs sur différents points de mon département, où il existe des rivières à truites.

» Cette différence entre l'époque indiquée d'après le sieur Remy, dans le Rapport de M. Milne Edwards, et celle qui me paraît bien constatée en Normandie pour le frai de la truite, est assez considérable pour être signalée, et j'ai cru devoir en faire l'objet d'une Lettre, au moment où diverses personnes se proposent de faire des expériences. »

M. **Élie de Beaumont** fait observer que la petite rivière de Laison est alimentée presque uniquement (sauf les orages et les fontes de neige) par des sources qui sourdent au pied des flancs calcaires de sa vallée. Le cours de cette rivière, depuis sa source jusqu'au parc de M. de Caumont et à Canon, est de 15 à 20 kilomètres. Elle reçoit, dans presque toute son étendue, des sources qui augmentent sans cesse le volume de ses eaux; celles-ci, à leur arrivée à Canon, n'ont été exposées, en moyenne, que pendant quelques heures aux influences atmosphériques, et durant ce court intervalle de temps, la température d'environ 10 degrés centigrades qu'elles possèdent toute l'année au sortir des sources s'altère peu. Elle varie peu de l'hiver à l'été, et le Laison ne gèle jamais. Sa température ne s'abaisse pas autant, en hiver, que celle des cours d'eau des Vosges. Il est possible qu'aux mois de janvier et de février, sa température soit à peu près la même que celle des cours d'eau des Vosges en novembre.

PHYSIQUE. — *Premier Mémoire sur l'électricité statique. Recherches sur les répulsions des corps électrisés et sur la balance électrique de Coulomb; par* M. **Marié Davy**. (Extrait par l'auteur.)

« Les *Annales de l'Académie des Sciences* renferment, répartis dans les années 1785 à 1789, sept Mémoires remarquables de Coulomb, sur les lois de l'électricité et du magnétisme. Les résultats auxquels est arrivé cet habile physicien ont conservé jusqu'à nos jours, et conserveront longtemps encore, une autorité incontestée parmi les savants. Dans ces dernières années cependant, M. Harris ne craignit pas de reprendre une partie des expériences de Coulomb, à l'aide d'un instrument nouveau qu'il venait d'imaginer; et si les résultats qu'il obtint n'ébranlèrent pas la confiance ac-

cordée aux lois de Coulomb, elles ne laissèrent pas toutefois de causer une certaine émotion parmi les physiciens.

» J'ai repris ces expériences dans le but de découvrir la cause des différences qui existent entre les résultats de Coulomb et ceux de M. Harris, et de déterminer le degré de confiance que l'on peut accorder à la balance de Coulomb, comme instrument de mesure, et les conditions dans lesquelles elle peut fournir des indications précises.

» Je résume ainsi mon travail :

» 1°. Deux sphères électrisées ne se repoussent pas en raison inverse du carré des distances; cependant l'écart qui existe entre cette loi et l'expérience, très-grand pour de petites distances, disparaît sensiblement lorsque les distances dépassent neuf ou dix fois le rayon des sphères;

» 2°. Les répulsions observées de ces sphères s'accordent assez bien avec les répulsions théoriques calculées par M. Roche, d'après les formules de Poisson;

» 3°. Les trois nombres contenus dans le deuxième Mémoire de Coulomb sont situés sur une courbe semblable à celle qui représente mes résultats;

» 4°. L'inexactitude de la loi des répulsions des corps électrisés n'infirme pas la loi élémentaire des répulsions électriques, dont mes résultats pourraient au contraire fournir, au besoin, une nouvelle confirmation;

» 5°. Elle n'influe en rien non plus sur les résultats obtenus par Coulomb, et étrangers à la loi des distances; car dans ses expériences, Coulomb s'est rendu indépendant de cette loi, en opérant toujours à la même distance;

» 6°. La loi du carré des distances ne se vérifie pas plus pour les disques métalliques que pour les sphères;

» 7°. Pour que la balance électrique donne de bons résultats, il faut : 1° remplacer les sphères de moelle de sureau par des disques métalliques; 2° maintenir ces disques toujours à la même distance, comme l'a fait Coulomb. »

PHYSIQUE. — *Note sur la photographie; par* M. **Blanquart-Évrard**, de Lille.

Moyens accélérateurs.

« Ayant appris par un amateur, qui venait de visiter l'Allemagne, qu'un habile photographiste de Munich, M. Laucherer, blanchissait les parois de sa chambre noire pour obtenir plus de sensibilité à l'exposition, j'ai pensé qu'on pourrait bien s'être trompé jusqu'ici sur le rôle des réfractions de la lumière dans la chambre noire. Les expériences que j'ai faites viennent de me

prouver, en effet, que plus on réussissait dans les soins que l'on prenait pour empêcher les réflexions de la lumière produite par l'objectif dans l'intérieur de la boîte, plus on amoindrissait l'action photogénique sur la couche sensible.

» Ainsi, j'ai non-seulement tapissé la chambre noire en papier blanc, mais, de plus, j'ai blanchi l'intérieur du tube, aux extrémités duquel sont vissés les deux objectifs, et que les opticiens garnissent en noir. Dans ces conditions, j'ai dégagé, soit sur plaque d'argent, sur verre albuminé ou sur papier, les quatre résultats suivants :

» 1°. Formation de l'image en moitié moins de temps qu'à l'exposition à la chambre noircie;

» 2°. Formation de l'image à une lumière d'exposition insuffisante pour obtenir cette image dans la chambre noire;

» 3°. Uniformité dans l'imprégnation; les blancs ne se perdent pas avant la bonne venue des parties du tableau placées dans le clair obscur;

» 4°. Résistance infiniment moins grande des couleurs qui se refusent à l'action photographique, telles que le rouge, le jaune et le vert.

» Ainsi, non-seulement les résultats sont meilleurs, au point de vue de l'art, mais encore la puissance photogénique des objectifs est doublée en transformant la chambre noire en chambre blanche.

» Il serait puéril de déduire ici les conséquences qui résultent des expériences dont je viens rendre compte à l'Académie; l'accélération par la lumière est bien certainement le résultat le plus précieux qui pouvait être désiré dans l'état de progrès où se trouve arrivée la photographie sur plaque d'argent, sur verre et sur papier.

Préparation des glaces albuminées pour l'emploi du fluorure.

» Le fluorure, qui donne une extrême sensibilité aux préparations des glaces albuminées, est d'un emploi très-difficile lorsque les glaces sont préparées par les moyens précédemment décrits, ce corps soulevant l'albumine de la glace, et compromettant souvent le résultat.

» La préparation suivante n'offre pas cet inconvénient.

» On emploie l'albumine sans mélange de substance chimique.

» On place la glace qu'on veut albuminer sur un support à claire-voie, bien calé (un pied à chlorurer par exemple), et l'on chauffe à la lampe à l'alcool jusqu'à ce que la main puisse encore supporter la chaleur de la glace; ceci fait, converse de l'albumine en excès, et l'on chauffe de nouveau, mais pas assez pour coaguler l'albumine. On enlève la glace du support, on fait

écouler tout l'excès d'albumine, et on la place, la face albuminée, au-dessus d'une cuvette contenant de l'acide acétique. On chauffe doucement le fond de cette cuvette; les vapeurs d'acide acétique coagulent l'albumine, qui prend alors un aspect laiteux.

» Lorsque l'effet est complet, on chauffe de nouveau, mais à une très-douce chaleur, pour faire sécher, ou l'on abandonne la glace sur un meuble pour laisser sécher à l'air.

» Pour ioder l'albumine, on plonge la glace dans un bain contenant 1 partie de nitrate d'argent, 25 parties d'eau distillée; on laisse sécher la glace verticalement sur un angle. Ensuite on plonge dans un autre bain, contenant 1 partie d'iodure de potassium, 25 parties d'eau distillée, et on laisse encore sécher verticalement. Les glaces ainsi iodurées se conservent peut-être indéfiniment.

» Lorsqu'on les prépare pour l'exposition, il suffit de passer à l'acéto-nitrate; elles sont déjà fort sensibles : mais si, dans le bain où elles sont lavées au sortir de l'acéto-nitrate, on ajoute de 1 à 20 gouttes de fluorure, on développe la sensibilité en raison de l'action du fluorure. L'expérience seule peut donc donner la mesure en raison des besoins de l'opération. »

CHIRURGIE. — *Observation de staphyloraphie exécutée par le procédé de M. le professeur Sédillot; par* M. le Dr **Delporte**.

« Mademoiselle J., âgée de 27 ans, porte depuis sa naissance une division du voile du palais et des os palatins. La base de l'angle formé par cette ouverture anormale mesure au moins 4 centimètres. Le sommet en est arrondi. Les deux moitiés du voile du palais, un peu atrophiées, sont retirées sur elles-mêmes et appliquées sur les parois latérales de l'isthme du gosier. Lorsque la malade avale sa salive, en tenant la bouche ouverte, on voit que leur bord tend à se rapprocher, excepté dans leur partie moyenne, où il se forme de chaque côté un angle rentrant et à sommet très-arrondi. La moitié gauche de la luette est un peu plus large que la droite. En saisissant ces deux appendices avec une pince à pansement, et en les tirant de dehors en dedans, on peut, sauf dans leur partie supérieure, mettre en contact les deux lèvres du voile du palais.

» La difficulté de la parole est extrême. Le nasonnement est si marqué, qu'il semble que toute la voix sorte par les fosses nasales. La majeure partie des mots que la malade prononce est inintelligible pour les personnes qui n'ont pas une grande habitude de l'entendre parler. Les syllabes qui s'articulent par le secours de la gorge sont à peine formées. La déglutition se

fait assez bien, quoique de temps en temps les aliments liquides et les boissons refluent par les fosses nasales.

» Engagée plusieurs fois par un médecin de Tournay à se laisser opérer, il y a une dizaine d'années, M[elle] J. n'y avait jamais consenti, parce que le chirurgien habituel de sa famille l'en avait toujours détournée, en disant que l'opération qu'on voulait lui pratiquer ne réussit presque jamais. Malgré cette prévention, je déterminai la malade à se laisser opérer; c'est ce que je fis le 15 octobre dernier, en suivant absolument le procédé de M. Sédillot, trop connu pour que j'en donne ici le détail.

» Une complication, à laquelle je ne m'attendais pas (parce qu'ayant examiné la malade quelques mois avant l'opération, sans avoir porté le doigt dans le sommet de l'angle de la division, je croyais n'avoir affaire qu'à une simple séparation du voile du palais), m'arrêta lorsque je voulus pratiquer les points de suture. Cette complication était l'absence d'une certaine étendue de la portion horizontale des os du palais. Je m'en aperçus par l'impossibilité que j'éprouvai à faire passer les aiguilles à travers le sommet de l'angle, constitué, dans ses deux sixièmes supérieurs, par l'écartement des os palatins recouverts de la membrane muqueuse. Force me fut alors de faire subir une modification au procédé opératoire que j'avais suivi, afin de combler par des lambeaux de la muqueuse du palais l'intervalle existant entre ses os. Pour cela, je pratiquai, d'arrière en avant, une incision médiane de 1 centimètre de longueur, partant du sommet de la division anormale. De l'extrémité antérieure de cette incision, j'en fis partir deux autres transversales de même longueur, afin de détacher la membrane muqueuse du palais et de chercher ensuite à la faire glisser sur le vide interosseux. Le peu d'extensibilité de la membrane du palais empêche d'obtenir dans cet endroit un contact immédiat; aussi n'y eut-il que la cicatrisation du voile du palais qui s'effectua. Il resta entre les os palatins une ouverture pouvant admettre la pulpe du doigt auriculaire. Je ne pouvais, pour le moment, remédier à cet état de choses en pratiquant des lambeaux comme dans la méthode du déplacement, parce que les deux incisions transversales qu'il aurait fallu faire, au niveau du bord postérieur de la voûte palatine, auraient rencontré les incisions *obliques-verticales* pratiquées de chaque côté, et, par conséquent, détaché la portion du voile du palais comprise entre ces incisions.

» J'ajournai donc cette seconde opération jusqu'au 20 novembre dernier. La muqueuse palatine, qui se trouvait à droite de l'ouverture que j'avais à obturer, me paraissant plus épaisse et mieux nourrie que celle qui recou-

vrait le côté gauche, ce fut à droite, quoiqu'il y eût plus de difficulté pour la main qui devait opérer, que je détachai un lambeau de 2 centimètres de longueur, large de 1 centimètre à sa partie supérieure ou adhérente, et de 1 centimètre et demi à son bord inférieur, point devenu libre et devant être réuni au côté inférieur de l'ouverture palatine, constitué, depuis la première opération, par la région supérieure et moyenne du voile du palais. Les points de suture nécessaires pour fixer ce lambeau ayant été pratiqués, l'ouverture palatine fut hermétiquement fermée. J'espérais une entière réussite, mais la moitié inférieure du lambeau se gangrena, et il ne resta à la malade que le bénéfice de la première opération.

» Malgré l'insuccès de la palatoplastie, la staphyloraphie, pratiquée d'après les procédés et avec les instruments de M. le Dr Sédillot, n'en a pas moins complétement réussi et singulièrement amélioré la position de l'opérée. Elle peut aujourd'hui se faire comprendre des personnes pour qui sa parole était auparavant inintelligible.

» Afin de savoir jusqu'à quel point un obturateur du palais pourrait remédier à ce qui reste de l'infirmité de l'opérée, qui se refuse à courir la chance d'une nouvelle palatoplastie, j'adaptai à l'ouverture du palais une mince platine de zinc, que je fixai à l'aide d'un fil passant par cette ouverture et ressortant par les fosses nasales : ce qui restait du nasonnement disparut alors, et tous les mots prononcés purent être saisis. Un obturateur du palais complétera donc l'amélioration obtenue par la staphyloraphie. »

M. **Chatin**, à l'occasion de la réclamation faite par M. Marchand, dans la séance du 30 septembre dernier, demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé par lui le 8 juillet. Ce paquet, ouvert en séance publique, contient une Note dans laquelle M. Chatin annonce qu'il est parvenu à constater la présence de l'iode en quantité minime, mais appréciable, dans les eaux de pluie, et surtout de pluie d'orage, ainsi que dans les plantes terrestres.

Au reste, M. Chatin reconnaît que M. Cantu, de Turin, est le premier qui ait signalé la présence de l'iode dans les eaux potables, et que c'est à ce chimiste que revient, de droit, l'honneur de cette découverte.

M. **Hoslin**, qui a adressé il y a quelques mois un Mémoire *sur les calcaires de la basse Bretagne, et sur leur conversion en chaux grasses et hydrauliques,* travail pour l'examen duquel une Commission a été nommée, prie l'Académie de vouloir bien remplacer, par un autre Membre, M. de

Gasparin, qui avait été désigné pour faire partie de cette Commission, et qui doit être absent de Paris pendant une partie de l'hiver.

M. Boussingault est prié de remplacer M. de Gasparin dans cette Commission, qui sera alors composée de MM. Élie de Beaumont, Boussingault et Payen.

M. le Dr **Hollard** adresse à l'Académie ses remercîments pour la récompense qu'elle a bien voulu accorder à son travail *sur les Actinies*.

M. **Sahuqué** se déclare auteur, en collaboration avec M. *Dauriac*, du Mémoire n° 4, présenté au concours pour le grand prix des Sciences physiques, et auquel l'Académie a accordé une indemnité de 500 francs. Ce Mémoire portait pour épigraphe : « Les personnes habituées aux grandes expériences de physique peuvent seules apprécier l'énormité de la tâche qui nous était imposée. » M. Sahuqué demande l'ouverture du billet cacheté qui accompagne ce Mémoire. Ce billet, ouvert en séance publique, fait connaître que les auteurs du travail sont en effet MM. J.-M.-M. Dauriac et E.-J.-L.-A. Sahuqué.

M. le Dr **Gondret** désirerait que l'Académie pût nommer une Commission pour examiner comparativement les résultats des méthodes de traitement usitées dans les hôpitaux de Paris avec ceux que donne la méthode préconisée par M. le Dr Dixon, de Londres.

L'**Académie royale des Sciences de Stockholm** envoie un exemplaire de la médaille qu'elle a fait frapper en mémoire de son illustre secrétaire perpétuel, le grand chimiste *Berzelius*.

M. le **Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences de Stockholm** annonce l'envoi des Mémoires de cette Académie pour les années 1846 et 1848, ainsi que de plusieurs publications faites par cette Société savante; il accuse réception des tomes 26, 27 et 28 des *Comptes rendus*.

L'**Académie pontificale des nouveaux Lincées** remercie l'Académie de l'envoi de ses *Comptes rendus*.

M. le **Secrétaire de l'Institut national pour l'avancement des Sciences** de Washington accuse réception des tomes 29 et 30 des *Comptes rendus*, et adresse des remercîments à l'Académie pour cet envoi.

M. **Mène** annonce qu'il emploie avec succès le chlorure de chaux liquide dans le traitement des dartres, des otorrhées chroniques, des plaies, des ulcères variqueux, etc.

M. **Isard** envoie la description d'une machine de son invention.

M. Combes est prié d'examiner si cette Communication est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Brachet** adresse plusieurs communications relatives à l'optique et aux aérostats.

L'Académie accepte le dépôt de cinq paquets cachetés présentés par MM. **J. Lemaire** et **P. Gratiolet**, **Decoster**, **Saint-Criq-Cazeaux**, **Grange**, et **Faure.**

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Biot**, au nom de la Section de Géométrie, présente la liste suivante de candidats pour la chaire de Mathématiques vacante au Collége de France.

Par ordre alphabétique :

MM. Cauchy,
Liouville.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 décembre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu*, ceux dont les titres suivent :

Encyclopédie Roret.—Irrigation et assainissement des terres, traité de l'emploi des eaux en agriculture; par M. RAPHAEL PARETO. Paris, 1851; 4 vol. in-18, avec atlas.

Traité de médecine pratique, éclairée par des recherches physiologiques sur le mécanisme intime des actes nutritifs et sécrétoires, et sur le principe vital; par M. le Dr LÉON RAPHAEL. Nogent, 1849; 1 vol. in-8°.

Considérations sur la nature du choléra observé en 1849, *dans l'arrondissement de Riom (Puy-de-Dôme), suivies d'une relation d'épidémie dyssentérique qui a régné dans la commune de Teilhède; par* M. J.-J. HIPPOLYTE AGUILLON. Paris, 1850; broch. in-8°.

Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne. Rapport sur un appareil destiné à concentrer dans le vide les extraits

pharmaceutiques, inventé par M. GRANDVAL, pharmacien des hôpitaux de Reims, *lu dans la séance du 29 août 1850, au nom de la Commission du huitième concours; par* M. HIPPOLYTE FAURE. Châlons, 1850; broch. in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXXII; n° 3; mai et juin 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 12; décembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 11; décembre 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; octobre et novembre 1850; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 décembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1850; nos 24 et 25; in-4°.

Économie rurale considérée dans ses rapports avec la chimie, la physique et la météorologie; par M. J.-B. BOUSSINGAULT; 2e édition. Paris, 1851; 2 vol. in-8°.

Notions générales de physique et de météorologie à l'usage de la jeunesse; par M. POUILLET. Paris, 1850; 1 vol. in-12.

Notice sur les travaux zoologiques de M. CHARLES-LUCIEN BONAPARTE. Paris, 1850; broch. in-4°.

Notice sur les travaux d'anatomie et de zoologie de M. ÉMILE BLANCHARD. Paris, 1850; broch. in-4°.

Annuaire pour l'an 1851, publié par le Bureau des Longitudes. Augmenté de Notices scientifiques, par M. ARAGO. Paris, 1850; in-18 (512 pages).

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Séance publique de rentrée tenue le mercredi 13 novembre 1850, présidée par M. DUMAS, Ministre de l'Agriculture et du Commerce. Paris, 1850; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI, n° 5; 15 décembre 1850; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — NOVEMBRE 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU MATIN. THERM. extér.	9 HEURES DU MATIN. HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	MIDI. THERM. extér.	MIDI. HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	3 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	3 HEURES DU SOIR. HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	9 HEURES DU SOIR. HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	THERMOMÈTRE. MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	759,70	+10,2		760,11	+12,8		760,79	+13,2		761,48	+12,2		+13,6	+ 9,2	Pluie abondante........	S. O.
2	762,27	+12,2		762,52	+13,8		762,24	+14,4		762,62	+12,8		+14,5	+11,2	Couvert.............	S. O.
3	764,48	+13,2		764,40	+16,0		763,69	+16,4		763,44	+12,3		+16,8	+11,5	Nuageux.............	S. O.
4	759,68	+12,0		758,42	+12,4		757,64	+14,8		762,12	+10,2		+14,8	+11,7	Pluie fine............	S.
5	764,40	+ 9,1		764,07	+13,0		762,89	+12,4		762,55	+ 9,6		+13,4	+ 6,3	Beau...............	O. S. O.
6	762,28	+11,2		762,25	+13,9		761,81	+14,9		763,27	+ 9,6		+14,9	+ 9,0	Éclaircies............	O.
7	764,21	+ 8,9		763,55	+ 9,6		762,92	+ 9,4		762,37	+ 6,8		+ 9,6	+ 8,8	Couvert.............	S.
8	760,88	+ 8,7		760,43	+12,2		760,00	+13,2		763,32	+ 9,3		+13,4	+ 5,7	Couvert.............	S. S. O.
9	767,45	+ 7,2		766,58	+11,3		767,08	+11,8		767,61	+ 7,6		+11,8	+ 6,0	Beau...............	O.
10	767,00	+ 8,8		766,83	+12,5		765,43	+13,8		765,30	+ 8,0		+13,8	+ 6,1	Vaporeux............	O.
11	763,96	+ 6,5		763,15	+ 9,2		762,23	+10,5		761,17	+10,2		+10,9	+ 4,8	Beau...............	O.
12	759,13	+10,6		758,67	+12,3		758,00	+12,7		757,76	+11,8		+12,7	+ 5,7	Couvert.............	S. O.
13	757,49	+ 9,0		757,40	+10,1		756,75	+10,5		757,11	+ 7,7		+10,6	+ 8,8	Couvert.............	N.
14	759,55	+ 5,9		760,34	+ 7,6		760,89	+ 7,8		763,92	+ 3,6		+ 7,8	+ 5,7	Quelques nuages	N.
15	765,72	+ 3,0		765,42	+ 6,5		764,47	+ 7,0		764,69	+ 2,3		+ 7,5	+ 1,5	Beau...............	N. O.
16	764,32	+ 0,1		764,00	+ 2,9		763,09	+ 5,6		761,22	+ 5,1		+ 5,7	— 1,2	Couvert.............	S.
17	761,47	+ 7,0		762,01	+ 9,9		761,72	+10,3		761,84	+ 5,4		+10,4	+ 5,3	Nuageux.............	N. O.
18	757,63	+ 5,4		755,12	+ 7,2		752,40	+ 7,8		749,62	+11,2		+13,5	+ 4,1	Pluie très-fine.........	S. E.
19	741,87	+13,6		740,52	+14,1		739,13	+11,6		737,89	+ 8,0		+14,6	+12,6	Éclaircies............	S. S. O.
20	734,48	+ 7,4		733,57	+ 9,4		732,13	+ 9,1		732,13	+ 8,6		+ 9,6	+ 6,0	Couvert.............	S. S. O.
21	739,90	+ 9,1		743,98	+ 9,6		747,16	+ 9,4		751,41	+ 8,1		+ 9,7	+ 8,6	Couvert.............	N. O.
22	753,57	+ 6,6		752,64	+ 8,3		751,79	+ 8,8		750,55	+10,8		+13,4	+ 4,6	Couvert.............	S.
23	748,94	+12,8		748,06	+12,8		748,26	+11,5		753,00	+ 9,0		+12,8	+11,2	Puie continuelle........	S. O.
24	753,07	+ 8,8		750,42	+11,4		748,13	+12,0		744,07	+10,9		+12,1	+ 7,0	Couvert.............	S. très-fort.
25	743,90	+10,3		743,36	+11,8		742,81	+11,2		743,70	+ 7,9		+12,5	+ 9,0	Couvert.............	S. O. fort.
26	746,06	+ 6,4		745,55	+ 8,4		744,07	+ 9,7		744,03	+ 7,0		+ 5,7	+ 9,7	Couvert.............	S.
27	748,48	+ 5,6		749,52	+ 6,2		750,34	+ 6,9		753,50	+ 2,9		+ 6,9	+ 5,4	Couvert.............	S. S. O.
28	757,57	+ 4,4		759,23	+ 5,2		760,34	+ 5,7		762,51	+ 3,8		+ 5,8	+ 2,9	Couvert.............	N. E.
29	762,69	+ 1,8		762,00	+ 4,4		761,10	+ 5,0		760,96	+ 3,4		+ 5,0	+ 1,6	Nuageux.............	N. E.
30	759,74	+ 2,8		759,44	+ 3,0		759,13	+ 3,3		760,03	+ 2,7		+ 3,6	+ 2,7	Couvert.............	N. N. O.
1	763,24	+10,2		762,92	+12,8		762,45	+13,4		763,41	+ 9,8		+13,7	+ 8,6	... Moy. du 1[er] au 10	Pluie en centimètres. Cour. 5,000
2	756,56	+ 6,8		756,02	+ 8,9		755,08	+ 9,3		754,74	+ 7,4		+10,3	+ 5,3	... Moy. du 11 au 20	Terr. 4,282
3	751,39	+ 6,9		751,42	+ 8,1		751,31	+ 8,4		752,38	+ 6,7		+ 8,8	+ 6,3	... Moy. du 21 au 30	
	757,06	+ 8,0		756,78	+ 9,9		756,28	+10,4		756,84	+ 8,0		+10,9	+ 6,7	... Moyenne du mois......	+ 8°,8

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 DÉCEMBRE 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Note sur plusieurs espèces nouvelles de Mammifères, de l'ordre des Primates; par* M. ISIDORE GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

« En rédigeant, il y a quinze ans, la première partie du catalogue des Mammifères du Muséum d'histoire naturelle, j'avais déterminé un grand nombre d'espèces nouvelles de Primates, que j'ai successivement publiées dans divers recueils, principalement dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* et les *Archives du Muséum*. Je viens de revoir ou plutôt de refondre, au moment de le livrer à l'impression, le catalogue du premier ordre de la classe des Mammifères, et, malgré le soin que j'avais eu de faire connaître, au moment même de leur arrivée, la plus grande partie de nos richesses nouvelles, j'ai trouvé encore dans la collection un certain nombre d'espèces inédites, dont quelques-unes assez remarquables pour qu'il m'ait paru utile de les publier à l'avance (1).

(1) Pour les espèces antérieurement publiées, *voyez :*

Dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences :* Sur les Singes de l'ancien monde, spécialement sur les genres Gibbon et Semnopithèque, tome XV, page 716; Sur les genres

» Cette Note comprendra, avec la caractéristique de ces espèces, celle d'un autre Primate, beaucoup plus précieux, que la Ménagerie du Muséum vient de recevoir cette semaine même.

» Celui-ci appartient à ce premier groupe des Singes, si remarquable par les analogies de son organisation avec celle de l'homme, et dont nous n'avions encore vus vivants, à Paris, que cinq représentants, les deux Troglodytes Chimpansés, l'Orang bicolore et le Gibbon cendré, que la Ménagerie a successivement possédés dans ces derniers temps, et, de plus, un autre Gibbon cendré qui a vécu quelque temps chez un particulier.

» L'individu que vient de recevoir la Ménagerie est aussi un Gibbon, mais d'une autre espèce, jusqu'à présent inconnue, intermédiaire entre le Gibbon cendré et le Gibbon de Muller (*Hylobates Mulleri*, Linn. Martin). Il vient d'être ramené de Solo par M. le docteur Léclancher, chirurgien de la marine nationale, qui s'est empressé d'en faire don au Muséum d'histoire naturelle.

I. *Famille des Singes.*

» 1. *Hylobates funereus.* La plus grande partie du pelage est d'un gris de souris, dont la teinte diffère peu de celle de l'*Hylobates leuciscus;* mais la gorge, la poitrine, le ventre, le dessus des mains antérieures sont en grande partie noirs, ainsi que la partie supérieure et antérieure de la tête. Le dedans des membres tire sur la même couleur.

» Nous avons pu constater que ce Gibbon diffère du Gibbon cendré par la voix, aussi bien que par les caractères ci-dessus indiqués, et par sa patrie qui est l'île Solo.

» 2. *Cercopithecus Werneri.* Espèce voisine du Callitriche des auteurs et du vrai *C. sabæus* (1), mais où toutes les parties qui sont d'un vert oli-

---

Colobe, Miopithèque et Cercopithèque, tome XV, page 1037; Sur les Singes américains composant les genres Nyctipithèque, Saïmiri et Callitriche, tome XVI, page 1150; Remarques sur la classification et les caractères des Primates, *ibid*, page 1236; Note sur un Singe américain appartenant au genre Brachyure, tome XXIV, page 576; Note sur huit espèces nouvelles de Singes américains, en commun avec M. E. Deville, tome XXVII, page 497.

Dans les *Archives du Muséum d'histoire naturelle :* Description des Mammifères nouveaux du Muséum, famille des Singes, premier Mémoire, tome II, pages 485 à 594; second Mémoire, tome IV, pages 5 à 42.

Voyez encore le *Voyage de Jacquemont*, l'expédition de *la Vénus*, etc., etc.

(1) C'est-à-dire du *Simia sabæa* de Linné, auquel, comme nous l'avons reconnu, doit être rapporté le *Cercop. griseus* ou *griseo-viridis* des auteurs modernes.

vâtre chez le premier, d'un gris vert chez le second, sont d'un fauve roux varié de noir, les poils étant colorés par grandes zones de ces deux couleurs. La différence de coloration est double : substitution du fauve roux au verdâtre dans les zones claires; zones noires beaucoup plus étendues. Du reste, face noire, queue jaune à l'extrémité, comme chez le Callitriche.

» Cette espèce a vécu, à deux reprises, à la Ménagerie du Muséum. Nous l'avions reçue d'Afrique par la voie du commerce, sans pouvoir nous procurer aucun renseignement précis sur son habitat.

» 3. *Cebus elegans*. Pelage fauve (passant, selon les individus, d'un beau fauve doré au fauve grisâtre), avec les membres et la queue plus foncés; une barbe d'un roux doré, et de longs poils noirs sur la tête : ces poils forment une sorte de toupet, divisé en deux parties par une sorte de gouttière médiane.

» Du Brésil et du Pérou.

» 4. *Pithecia chrysocephala*. Belle espèce, tout nouvellement venue par la voie du commerce. Corps, membres et queue couverts de longs poils noirs; tête revêtue de poils ras d'un roux doré vif, au milieu desquels une ligne noire s'étend sur le milieu du front.

» On voit que cette espèce est voisine des *P. leucocephala* et *ochrocephala*. On ignore quelle partie de l'Amérique elle habite.

» 5. *Hapale nigrifrons*. Front noir, ainsi que tout le tour de la face, mais non le dessus de la tête. Cette dernière partie, la gorge, le col et les membres antérieurs sont d'un brun finement tiqueté de roux, les poils étant annelés, vers la pointe, des deux couleurs. Dos annelé de noir et de fauve. Croupe et membres postérieurs d'un roux tiqueté (non d'un roux vif comme chez l'espèce suivante et chez l'*H. Weddellii*). Parties inférieures et intérieures d'un roux brunâtre; mains et queue noirs.

» On ignore quelle partie de l'Amérique habite cette petite espèce.

» 6. *Hapale Devilli*. Lombes, cuisses, jambes d'un beau roux marron; dos annelé de noir et de gris; partie antérieure du dos et membres antérieurs, noirs, ainsi que les mains et la queue.

» Du Pérou, rivière des Amazones, d'où elle a été rapportée avec cinq autres espèces nouvelles, ailleurs décrites (1), par MM. de Castelnau et E. Deville.

---

(1) *Comptes rendus*, tome XXVII, *loc. cit.*

II. *Famille des Lémuridés.*

» 7. *Cheirogaleus furcifer.* Gris avec une ligne dorsale noire, se bifurquant à l'occiput en deux branches venant passer sur les yeux. Queue noire dans son dernier tiers.

» De Madagascar. C'est cette espèce que M. de Blainville a mentionnée dans son *Ostéographie* sous le nom de *Lemur furcifer*, mais sans la décrire et même sans en indiquer les caractères.

» 8. *Lemur rubriventer.* Belle espèce, distincte, dès le premier aspect, de toutes les autres par ses parties inférieures, ses membres et sa fraise d'un rouge marron. Le dessus est d'un brun roux tiqueté; la queue noirâtre.

» De Madagascar.

» 9. *Lemur flaviventer.* Même couleur en dessus, sur les membres et la queue; mais la gorge blanche, le ventre jaune, la face interne des membres jaunâtre. Fraise d'un roux marron, peu étendue.

» De Madagascar.

» 10. *Galago conspicillatus.* Voisin du *Galago senegalensis* (dont le *G. Moholi* ne nous a pas paru différer), mais avec les oreilles plus grandes, la queue rousse, et chaque œil entouré d'une tache noire, qui est surtout très-marquée sur les côtés de la racine du nez; l'espace compris entre les deux taches noires est blanc.

» Cette espèce, qui vient enrichir un groupe jusqu'à présent aussi restreint que remarquable, habite Port-Natal. Elle faisait partie de la collection formée par M. Delgorgue, et dont une partie a été cédée au Muséum par ce zélé explorateur de l'Afrique australe. »

RAPPORTS.

BOTANIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* MM. **L.-R.** *et* **Ch. Tulasne**, *sur l'histoire des Champignons hypogés, suivi de leur monographie.*

(Commissaires, MM. de Jussieu, Ad. Brongniart rapporteur.)

« Le mode de végétation et de reproduction des Champignons a été longtemps une des parties les plus obscures du règne végétal, et, malgré les progrès que cette partie de la botanique a faits depuis un demi-siècle, bien des points restent encore à éclaircir; mais dans cette vaste classe de végétaux, que son organisation si anomale avait fait considérer par quelques savants comme une sorte de règne particulier, rien n'est peut-être plus

singulier que le développement de ces Champignons souterrains dont la vie entière, l'accroissement et la reproduction, s'opère au sein de la terre sans qu'aucune de leurs parties vienne en affleurer la surface.

» Cette existence, entièrement soustraite à l'action de la lumière, est une anomalie même parmi les végétaux de la classe des Champignons qui, généralement, recherchent les lieux peu éclairés; car les Champignons ordinaires ne peuvent pas vivre dans une obscurité complète sans être profondément altérés dans leur forme et dans leur structure, et sans devenir imparfaits et stériles. Ainsi la lumière, quoique nécessaire à un moindre degré aux Champignons qu'aux végétaux ordinaires, est presque toujours indispensable à leur développement régulier, au moins dans la période de leur reproduction.

» Pendant longtemps la Truffe ordinaire et quelques autres espèces également comestibles étaient les seuls Champignons dans lesquels on eût reconnu ce mode insolite d'existence. Aussi, au commencement de ce siècle, Persoon, dans son *Synopsis Fungorum,* n'en décrivait que quatre espèces, et, en 1822, M. Fries n'en énumérait que douze espèces réparties dans quatre genres.

» Mais, en 1831, l'étude des espèces comestibles nombreuses de l'Italie septentrionale conduisit M. Vittadini, de Milan, à un examen plus approfondi de ces Champignons, et à la recherche des espèces de ce groupe qui ne sont pas susceptibles de servir d'aliments; leur nombre total s'éleva ainsi à soixante-trois espèces, distribuées dans treize genres différents, dont huit furent établis par cet auteur.

» L'étude microscopique de ces formes si diverses amena cet habile botaniste à y reconnaître une organisation très-variée, et dont les modifications éclairaient réciproquement la structure obscure et souvent difficile à bien comprendre de ces Champignons.

» Mais cependant, à cette époque, l'organisation anatomique et surtout le mode de reproduction des Champignons en général étaient entourés de tant d'obscurité, les bons instruments d'optique et les modes de préparation appropriés à ce genre d'observations microscopiques étaient encore si peu répandus et si éloignés du degré de perfection qu'ils ont atteint depuis, qu'on ne doit pas s'étonner si Vittadini, malgré les progrès qu'il a fait faire à cette branche de la science, a laissé beaucoup de points à éclaircir et à étudier plus complétement.

» Les découvertes importantes, faites quelques années plus tard, sur les divers modes de formation des spores ou corps reproducteurs dans les Champignons à fructification externe et superficielle, tels que les Agarics, les

Bolets, les Morilles ou les Pezizes, conduisirent bientôt plusieurs botanistes à reconnaître ces mêmes modes divers de formation des spores dans les Champignons à fructification interne dont les corps reproducteurs se développent dans les cavités d'un péridium ou enveloppe commune.

» Ces observations sur les Lycoperdacées ordinaires, dues à MM. Berkeley, Klotsch, Corda et en partie à MM. Tulasne eux-mêmes, firent immédiatement mieux comprendre les descriptions souvent un peu obscures de M. Vittadini; de nouvelles études montrèrent, en effet, que les Champignons souterrains, analogues par leur mode de croissance à la Truffe, se rapportaient, d'après la structure de leurs organes reproducteurs, et comme Vittadini l'avait déjà entrevu, à deux types essentiellement différents.

» Chez les uns, nommés *Hyménogastrées,* l'intérieur de la masse charnue qui les constitue, présente de nombreuses cavités sinueuses, tapissées par une membrane analogue à celle qui recouvre les feuillets des Agarics, et dont les cellules superficielles produisent chacune à leur extrémité libre trois ou quatre spores qui, se détachant successivement, finissent par remplir ces cavités.

» L'autre type, comprenant les vraies Truffes et formant le groupe des Tubéracées et celui des Élaphomycées, offre aussi une masse charnue dont la surface externe constitue l'enveloppe commune ou péridium, et dont les cavités nombreuses, étroites, sinueuses, peu distinctes, sont tapissées et en partie remplies par un tissu spécial, mêlé de cellules d'une forme particulière, produisant dans leur intérieur, comme les thèques des Pezizées, des spores au nombre de trois ou quatre, ou de six à huit.

» Dans les Champignons hypogés, comme dans les Champignons ordinaires, il y avait donc deux modes divers de formation des spores : dans les uns, ces corps reproducteurs se développent à la surface externe de cellules spéciales nommées *basides* ou *sporophores;* dans les autres, ils se forment à l'intérieur de cellules particulières nommées *thèques* ou *sporanges*.

» Cette différence dans le mode de production des spores résultait déjà des observations et des figures de M. Vittadini, quoiqu'il eût cherché à l'expliquer par une modification accessoire d'une même organisation. Elle avait été établie d'une manière bien plus positive dans divers groupes de Champignons par différents auteurs plus récents, par MM. Léveillé, Klotsch, Berkeley, et par MM. Tulasne eux-mêmes dans divers Mémoires. Elle sert maintenant de base à la division des Champignons hypogés comme à celle des Champignons ordinaires.

» Mais il restait encore bien des points essentiels à éclaircir sur la vie si obscure de ces êtres singuliers.

» La découverte d'espèces nombreuses, la comparaison de leurs formes, de leur organisation, leur distribution dans des genres bien définis, en un mot, l'histoire naturelle proprement dite de cette curieuse flore souterraine n'a pas seulement pour résultat d'accroître le catalogue des êtres de la nature; ces découvertes permettent, en outre, d'apprécier bien mieux leur mode d'existence, de développement et de reproduction, car cette diversité d'organisation permet d'arriver à la solution de questions qu'on ne parviendrait que très-difficilement à résoudre par l'étude d'un petit nombre d'espèces. Combien de questions physiologiques ont été ainsi éclaircies par l'étude des formes variées des échelons les plus inférieurs de l'organisation.

» Les recherches bien dirigées de MM. Tulasne aux environs de Paris et dans diverses parties de la France, leur ont d'abord permis de beaucoup étendre la liste de ces êtres; ainsi, tandis que M. Vittadini, en 1831, n'en indiquait que soixante-trois espèces réparties dans treize genres, MM. Tulasne ont porté ce nombre à cent vingt-quatre espèces comprises dans vingt-cinq genres, et ils ont ajouté à la Flore française soixante et onze de ces espèces.

» L'étude répétée de la structure de beaucoup de ces plantes dans des phases diverses de leur croissance, les a conduits à des résultats fort intéressants, et qui jettent beaucoup de jour sur la vie des Champignons souterrains.

» On sait, depuis longtemps, que dans les Champignons ordinaires, le corps charnu, de forme si diverse, qu'on considère habituellement comme formant seul le Champignon, n'est qu'un développement extérieur, une production temporaire analogue à certains fruits composés, naissant d'un corps filamenteux, byssoïde, irrégulier, s'étendant sous le sol ou dans les corps qui servent de support à ces végétaux, et comparable aux tiges souterraines de diverses plantes; ce corps, nommé *mycelium* ou *thallus*, est celui qui, sous le nom de *blanc de Champignons*, sert habituellement à la reproduction du Champignon de couche.

» Tous les Champignons bien observés montraient ce mycélium filamenteux et caché précédant la formation et pour ainsi dire l'épanouissement du Champignon proprement dit; cependant les Truffes paraissaient en être dépourvues, et plusieurs auteurs, dont les opinions avaient été acceptées trop légèrement, avaient admis que les Truffes provenaient directement des

spores de ces végétaux, nommés par eux *truffinelles*, qui se seraient accrues et dilatées dans tous les sens.

» Les faits observés par MM. Tulasne dans des genres très-voisins des Truffes, avaient déjà rendu inadmissible cette idée, tout hypothétique. Ainsi, dans le *Balsamia*, genre très-rapproché des vraies Truffes, MM. Tulasne avaient observé des spores en germination, émettant, comme celles des autres Champignons, des filaments déliés et ramifiés, qui, par leur entre-croisement, devaient former le mycélium, appelé à reproduire lui-même, plus tard, de nouveaux corps charnus, véritable fructification de ces êtres.

» Dans le *Delastria* et le *Terfezia*, autres genres de cette tribu, et mieux encore, dans les *Elaphomyces* qui s'en éloignent peu, ce mycélium producteur du corps charnu qui constitue le Champignon proprement dit, persiste longtemps autour de lui, et prouve, par sa présence, que ces Champignons souterrains, si voisins des Truffes, ne diffèrent pas, sous ce rapport, des Champignons ordinaires.

» On pouvait donc admettre presque avec certitude que les Truffes proprement dites avaient aussi un mycélium produisant ces corps charnus et fongueux, mais se détruisant promptement pour les laisser continuer à s'accroître isolément. C'est, en effet, ce que des observations suivies avec soin dans les truffières du Poitou ont démontré à M. L.-R. Tulasne, qui a vu dans le courant de septembre le sol de ces truffières traversé par de nombreux filets blancs, cylindriques, bien plus ténus qu'un fil à coudre ordinaire, et cependant composés eux-mêmes de filaments microscopiques cloisonnés, de 3 à 5 millièmes de millimètre de diamètre. Ces filets blancs se continuent avec un mycélium byssoïde, floconneux, de même nature, qui entoure les jeunes Truffes, et forme immédiatement autour d'elles comme un feutre blanc de quelques millimètres d'épaisseur, dont les filaments se continuent directement avec la couche externe de la jeune Truffe, à peine grosse comme une noix à cette époque.

» Bientôt cette enveloppe byssoïde se détruit peu à peu, d'abord partiellement, puis entièrement, et la Truffe paraît complétement isolée dans le sol.

» Ce qu'indiquait l'analogie s'est donc trouvé confirmé par l'observation directe, et l'on voit que les Truffes, comme les autres Champignons, se reproduisent par des spores qui donnent naissance à un mycélium filamenteux, origine de nouvelles Truffes. Ces faits, importants au point de vue scientifique, par l'uniformité qu'ils établissent dans le mode d'existence de

toute une grande classe de végétaux, pourront, comme bien d'autres découvertes de la science, devenir un jour la source d'applications utiles.

» Ces singuliers végétaux, ainsi isolés au milieu du sol à l'époque de leur reproduction, sans organes apparents à l'extérieur, offrent cependant, à l'intérieur, une structure bien plus compliquée qu'on ne l'avait supposé d'abord. Les observations de Vittadini avaient déjà indiqué la disposition curieuse des veines blanches et noires qui parcourent le tissu des Truffes, et qui y étaient signalées par les plus anciens observateurs; mais les recherches plus variées et plus précises de MM. Tulasne en ont beaucoup mieux fait connaître les rapports et la destination.

» Dans leur jeunesse, les Truffes présentent des cavités sinueuses très-irrégulières, communiquant en partie entre elles, et qui viennent aboutir tantôt à une ouverture unique correspondant à une dépression ou ombilic extérieur, tantôt à plusieurs points de la surface, qui ne se font reconnaître par aucun caractère extérieur. En avançant en âge, les cloisons qui séparent ces cavités s'épaississent, le tissu qui constitue leur surface se développe sous forme d'une sorte de tomentum blanc qui les oblitère; et il en résulte deux systèmes de veines: les unes, colorées, correspondent aux cloisons qui séparaient les cavités primitives; les autres, blanches, sont formées par le tissu filamenteux qui a fini par remplir ces cavités.

» Les premières sont continues au tissu extérieur qui compose l'enveloppe du Champignon, ou péridium; dans leur partie moyenne elles sont formées par un lacis de filaments ou d'utricules allongés, dirigés dans le sens de ces cloisons, d'où naissent des filaments plus courts, à peu près perpendiculaires aux premiers, dont les extrémités renflées deviennent les sporanges ou utricules sporigènes : c'est à la couleur noire ou brune de ces spores que ces veines doivent leur couleur foncée. Les autres veines, ou veines blanches, paraissent formées par les prolongements des filaments stériles, entremêlés avec les utricules sporigènes, et naissant comme eux des cloisons primitives. Les veines constituées par ces filaments incolores et par de l'air interposé, doivent à cette structure leur apparence d'un blanc mat et leur opacité, quand on examine, par transparence, leur tissu réduit en lame mince, circonstance dans laquelle elles paraissent plus foncées que le tissu rempli de liquide qui constitue les veines colorées. Ces veines blanches aérifères viennent aboutir à la surface externe, soit en un même point vers lequel elles confluent, soit sur plusieurs points distincts.

» On trouve donc dans ces végétaux, si informes et si simples en apparence, un double système de veines, ou plutôt de lames filamenteuses

irrégulières : les unes, naissant du tissu cellulaire cortical, qui absorbe l'humidité environnante, servent à transmettre cette humidité jusqu'aux utricules dans lesquels se forment les spores, et sont ainsi des organes de nutrition; les autres, remarquables par leur couleur blanche et leur opacité, aboutissent à l'extérieur, introduisent l'air dans toutes les parties du Champignon, et l'amènent en contact avec les mêmes utricules sporigènes. Cette communication de l'air extérieur avec les lacunes internes du Champignon est bien plus évidente dans les Truffes et dans quelques autres tubéracées que dans les autres Champignons hypogés, où les lacunes analogues à celles des Truffes, quoique remplies d'air, paraissent ne pas communiquer avec l'extérieur.

» La formation et la structure des spores ont aussi été l'objet de recherches très-intéressantes de la part de MM. Tulasne. Dans toutes les vraies Tubéracées, les spores se développent librement dans la cavité des sporanges ou cellules vésiculaires destinées à leur production. Elles sont en nombre limité et peu variable dans chacun de ces sporanges; jamais il ne s'en forme plus de huit dans la même vésicule, et dans beaucoup d'espèces le nombre maximum est quatre.

» Ces spores offrent des formes très-diverses, suivant les genres et les espèces dans lesquels on les observe, mais parfaitement constantes dans la même espèce. Cette diversité porte cependant presque uniquement sur la structure de la membrane externe ou épispore, tantôt lisse, tantôt hérissée ou diversement réticulée. Sous cette membrane externe colorée et assez résistante, se trouve un second tégument lisse, transparent, plus ou moins épais, mais résistant fortement aux agents chimiques, et non-seulement incolore dans son état naturel, mais ne se colorant pas par l'action de l'iode, et assez facile à séparer du tégument externe par diverses réactions.

» La cavité simple de cet utricule interne de la spore est remplie de gouttelettes oléagineuses suspendues dans un liquide probablement albumineux, qui se colore en jaune ou en brun par l'iode.

» Ces corps reproducteurs, quoique moins simples dans leur structure qu'on ne l'avait quelquefois supposé, sont loin cependant de représenter en petit l'organisation de la Truffe elle-même, comme Turpin l'avait admis; leur structure n'est même pas plus compliquée que celle des spores de beaucoup d'autres Champignons et particulièrement des Urédinées, déjà très-bien étudiées sous ce rapport par MM. Tulasne, il y a quelques années.

» Cette idée d'une sorte d'identité de structure entre les spores des Truffes et la Truffe elle-même qu'elles doivent reproduire, se fondait sur une analogie de forme et de couleur qui n'existe que dans peu d'espèces, et sur l'hy-

pothèse que ces spores s'accroissaient dans toutes leurs dimensions pour former la masse fongueuse de la Truffe; mais, comme nous l'avons vu, cette hypothèse si peu vraisemblable est complétement renversée par l'observation de la germination des spores des Balsamia, et par celle de l'existence d'un mycélium autour des Truffes elles-mêmes lorsqu'elles sont jeunes.

» La connaissance précise de la structure variée et compliquée de ces Champignons souterrains, l'observation des diverses phases de leur vie, si ce n'est dans la même espèce, du moins dans des plantes assez voisines pour que l'analogie puisse nous guider avec certitude, nous permet donc maintenant d'apprécier la manière dont se nourrissent, s'accroissent et se reproduisent ces végétaux en apparence si imparfaits, que leur mode d'existence avait longtemps soustraits à l'observation des naturalistes, et dont on était bien loin, il y a un quart de siècle, de soupçonner la variété d'organisation et le nombre considérable des espèces.

» Grâce aux recherches étendues et approfondies de MM. Louis-René et Charles Tulasne, ce groupe de Champignons, dont tant de causes rendaient l'étude particulièrement difficile, pourra bientôt être considéré comme l'un des mieux connus; car à l'anatomie générale et aux faits physiologiques dont nous avons présenté une analyse rapide, sont jointes une monographie détaillée de toutes les espèces de Champignons souterrains connus jusqu'à ce jour, et d'excellentes figures représentant la plupart de ces espèces et les détails les plus minutieux de leur organisation. Aussi n'hésiterions-nous pas à demander à l'Académie de décider que cet important travail sera inséré parmi les *Mémoires des Savants étrangers*, si nous ne savions que les auteurs en font l'objet d'une publication séparée. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un candidat pour la chaire de Mathématiques, devenue vacante au Collége de France par la révocation de M. *Libri*. La liste présentée par la Section porte, par ordre alphabétique, les noms de MM. *Cauchy* et *Liouville*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 47,

M. Liouville obtient 29 suffrages,
M. Cauchy. 16

M. Liouville, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sera présenté au choix de M. le Ministre comme le *candidat de l'Académie*.

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Mémoire géologique sur l'extrémité orientale des Pyrénées; par* M. **Rozet**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Géologie.)

« Par un Mémoire publié en 1834, dans les *Annales des Mines,* M. Dufrénoy a déjà fait connaître une grande partie du curieux phénomène que présente cette contrée; c'est seulement pour ajouter de nouveaux faits à ceux qu'il a si bien décrits, que j'ai l'honneur de présenter ce travail à l'Académie.

» Le superbe massif du Canigou, dont le sommet atteint 2785 mètres d'altitude, et les ramifications viennent mourir dans la riche plaine du Roussillon, termine majestueusement la chaîne des Pyrénées du côté de l'orient. Le granit forme la base de cette montagne et en constitue entièrement plusieurs autres, situées à une petite distance. Cette roche plutonique présente ici plusieurs variétés, parmi lesquelles domine celle à grands cristaux de feldspath rose. Vers ces sommets, le granit passe souvent au gneiss, qui se lie intimement avec des phyllades par des micaschistes et des stéoschistes. Les phyllades, contenant des couches de calcaires cristallins, reposent immédiatement sur le granit dans les rameaux du Canigou, et couvrent, en partie, le fond des grandes vallées du Tech et de la Tet. La stratification de ces roches, assez régulière, est toujours fort inclinée; elles sont pénétrées par de nombreux filons et veines de granit inférieur. Certaines portions contiennent une si grande quantité de cristaux de feldspath, qu'elles passent réellement au granit; on y remarque aussi beaucoup de filons et veines de quartz, avec des veines et des amas ferrugineux. Leurs phyllades et leurs calcaires, contenant des *productus* et des *orthocères,* doivent être rangés dans le terrain de transition.

» De nombreux amas de minerais de fer, dont plusieurs sont exploités, se trouvent répandus sur toute la surface du Canigou; ils y forment, suivant M. Dufrénoy, une espèce de zone elliptique de quatre lieues de diamètre, s'étendent ensuite plus loin; à l'ouest, dans la chaîne des Pyrénées; au sud, dans les montagnes de la Catalogne, et au nord, dans celles des Corbières.

» Des masses isolées, d'un calcaire plus ou moins cristallin, dont les strates irrégulières alternent avec des marnes noirâtres, souvent phylladiformes, recouvrent çà et là, d'une manière transgressive, les granits et les schistes de transition. Le granit pénètre en veines et filons dans ces masses calcaires.

Celles-ci forment des montagnes à Villefranche, dans la vallée de la Tet, à Arles, dans celle du Tech; et en suivant, de proche en proche, les lambeaux dispersés sur les granits et les schistes, on reconnaît que ces mêmes calcaires s'étendent, au sud, jusqu'en Espagne, où ils forment les montagnes de la frontière, et, au nord, bien au delà de la vallée de la Gly, pour aller prendre un grand développement dans la chaîne des Corbières. Les calcaires de la frontière d'Espagne, et ceux qui bordent au nord la vallée de la Gly, sont rapportés au terrain crétacé dans la carte géologique de la France : ils contiennent, en effet, des traces d'*hippurites* et des *dicérates;* mais ceux de Villefranche sont rangés dans le terrain de transition, bien qu'ils soient crétacés comme les autres.

» A Saint-Martin, dans le haut de la vallée de la Gly, M. Dufrénoy a vu le granit pénétrer en filons dans le calcaire crétacé devenu dolomitique. Près de Lesquerde, dans la même vallée, j'ai vu de nombreux filons et veines de granit pénétrer immédiatement dans ce calcaire, et, de plus, deux gros blocs calcaires tombés dans le granit fluide, qui les a empâtés, et qui s'est épanché dessus comme une lave. Je dépose deux échantillons sur le bureau : 1° un morceau de calcaire avec la pointe de la veine de granit qui l'a pénétré; 2° un fragment d'un des blocs sur lesquels le granit a coulé, qui présente les deux roches soudées ensemble.

» Vers le centre des Pyrénées, dans les vallées de la Garonne, de Lauron, d'Éture, etc., où se trouvent de grandes masses de granit recouvertes par le terrain de transition, de nombreux fragments, plus ou moins arrondis, de cette roche plutonique sont englobés dans les roches arénacées de ce terrain.

» Voici donc, dans les Pyrénées, deux éruptions granitiques d'époques bien différentes; l'une antérieure au terrain de transition, et l'autre postérieure au calcaire à hippurites du terrain crétacé.

» Des masses quartzoferrugineuses, fort remarquables, accompagnées de gypse et de dolomies, ont coulé à la manière des laves, en traversant le terrain crétacé et le granit récent. Ces masses, identiques avec celle de Chiseuil, décrite dans mon Mémoire sur les montagnes séparant la Loire de la Saône, offrent de grandes analogies géologiques avec les ophites, qui, suivant M. Dufrénoy, ont fait éruption au commencement de l'époque actuelle, et, dans le voisinage de nos masses quartzoferrugineuses, les terrains tertiaires les plus récents sont disloqués.

» Dans mon Mémoire, j'ai déduit plusieurs conséquences importantes des nombreux faits qui y sont exposés; j'ai surtout insisté sur ces deux points :

Que les éruptions granitiques commencées dès les premiers temps de la consolidation de la croûte terrestre, ont continué jusqu'après le dépôt du terrain crétacé; que les roches ignées venues ensuite, jusqu'aux laves de nos volcans, étant composées des mêmes éléments que le granit, il en résulte que toutes ces roches ont une même origine. D'après le beau travail de M. Cordier sur la température de la terre, et la considération que les dislocations qui précèdent encore maintenant les éruptions volcaniques ne s'étendent jamais sur un très-grand espace, je me crois autorisé à conclure que tous les phénomènes plutoniques dont la croûte de notre planète présente de si nombreuses traces, ont pour origine une couche fluide, peu épaisse, située à une profondeur de moins de 100 kilomètres, qui s'étend sous toute la croûte solide.

» Les éruptions de toutes les roches plutoniques, jusqu'aux laves actuelles, sont le résultat de la pression que la croûte solide exerce sur la masse fluide intérieure, ainsi qu'il est actuellement admis presque généralement. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Recherches expérimentales sur l'élasticité des corps à plusieurs axes; par* M. A. Baudrimont.

(Renvoi à la Section de Physique.)

« L'étude de la structure des corps est, sans aucun doute, une des plus intéressantes auxquelles on puisse se livrer. On connaît les relations remarquables qu'elle présente avec les formes qu'ils peuvent affecter par la cristallisation; on sait qu'elle est intimement liée à l'action qu'ils exercent sur la lumière et la chaleur, et qu'elle est en rapport immédiat avec leur élasticité. Toutefois cette dernière étude est à peine ébauchée, et laisse entrevoir la possibilité d'être approfondie davantage. Il est éminemment probable que, si la structure la plus intime des corps était mieux connue, on trouverait sans difficulté, en opérant par synthèse, la solution de problèmes fort difficiles en apparence, et que les géomètres ne peuvent aborder que par l'analyse la plus profonde.

» Il résulte d'une première série de recherches qui fait l'objet du Mémoire que je soumets aujourd'hui au jugement de l'Académie :

» 1°. Que la formule d'Euler n'est applicable aux vibrations des lames élastiques encastrées à une extrémité que dans des limites assez étroites;

» 2°. Qu'elle s'écarte d'autant moins de la réalité, que l'on opère sur des lames plus minces;

» 3°. Que les lames élastiques, formées de substances à plusieurs axes, se comportent de la même manière que celles tirées de substances homogènes, au point de vue de l'application de cette formule;

» 4°. Que, pour obtenir des résultats comparables, il importe d'opérer sur des lames suffisamment minces, et de leur faire rendre des sons compris dans des limites très-resserrées, et même de ne faire usage que d'un seul son quand cela est possible.

» En partant des principes qui viennent d'être déduits de l'expérience, il m'a été possible de déterminer expérimentalement la loi de la distribution de l'élasticité dans les corps à plusieurs axes rectangulaires, et même dans des plaques présentant des axes obliques, pourvu que ces axes soient égaux. Cette dernière étude, qui est terminée, et dont j'aurai l'honneur de soumettre très-prochainement les résultats au jugement de l'Académie, a pu être appliquée à divers corps cristallisés, et enfin il m'a été possible de construire artificiellement des verges et des plaques élastiques se comportant comme celles qui sont cristallisées, et qui peuvent rendre quelques services à l'enseignement, attendu qu'il est presque impossible de se procurer des plaques cristallines d'une grande dimension. »

PHYSIQUE. — *Etudes de photométrie électrique* (quatrième Mémoire); *par* M. A. MASSON. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Depuis quelques années, j'ai entrepris la solution de plusieurs questions relatives à l'électricité; et ce travail, dans lequel je crois être arrivé à la connaissance de la cause de la lumière électrique, termine la première série de mes recherches.

» Dans mes précédentes communications, j'ai montré que l'intensité lumineuse d'une étincelle électrique était toujours dans un rapport simple et défini avec la quantité d'électricité qui lui donnait naissance; il me restait à trouver par quelles transformations le mouvement électrique se change en vibrations lumineuses ou calorifiques, et j'ai atteint le but que je m'étais proposé par une étude approfondie de la constitution intime de l'étincelle électrique dans toutes les circonstances de sa production.

» J'ai repris, en les complétant, les expériences de Frauenhofer et de M. Wheatstone sur le spectre de la lumière électrique; dans toutes mes expériences j'ai employé, pour produire une étincelle bien définie, un condensateur associé à un électromicromètre, et j'observais cette étincelle à

travers un prisme très-réfringent en flint placé sur un goniometre de M. Babinet.

» *Etincelle électrique dans l'air.* — L'étincelle électrique obtenue dans l'air donne un très-beau spectre sillonné par une multitude de raies brillantes, dont l'intensité est quelquefois si grande, qu'on ne distingue plus leurs couleurs et qu'elles apparaissent comme des raies blanches excessivement vives sur un fond coloré. Le nombre des raies et leurs positions changent avec la nature des piles de l'étincelle. J'ai employé du charbon, du zinc, du cadmium, de l'antimoine, du fer, du cuivre, du laiton et du plomb.

» J'ai mesuré les déviations de toutes les raies contenues dans les spectres des étincelles tirées de ces diverses substances, et j'ai reproduit fidèlement ces mêmes spectres au moyen d'une chambre claire adaptée à la lunette du goniomètre.

» Les raies des spectres de la lumière électrique sont parfaitement fixes et indépendantes de l'intensité de l'étincelle. Dans tous les spectres, il y a quelques raies communes; j'en ai fixé quatre principales.

» J'ai pu employer les raies fixes du spectre électrique pour déterminer les indices de réfraction et de dispersion de plusieurs substances, et je me suis assuré que la lumière électrique jouit de toutes les propriétés de la lumière naturelle.

» *Étincelle électrique dans l'air raréfié.* — Lorsqu'on produit une étincelle électrique dans l'air raréfié au moyen de la machine pneumatique, la couleur de la lumière est rouge pourpre, au moins pour une certaine intensité de courant, et dans ce cas on voit disparaître l'intensité des raies et des couleurs du spectre; lorsque la décharge électrique est faible, on aperçoit encore des raies brillantes sur un fond entièrement obscur: vu sans la lunette, le spectre offre toutes ses couleurs et ses raies brillantes. Ainsi, à l'intensité près, les phénomènes sont indépendants de la densité de l'air.

» *Étincelle dans le vide barométrique.* — Dans des tubes terminés par des fils de platine et dans lesquels j'avais obtenu un vide barométrique parfait, j'ai pu faire passer la décharge d'un condensateur, et j'ai observé les phénomènes si bien décrits par Davy, c'est-à-dire une lumière pâle, blanche et phosphorescente. Le spectre de cette lumière est très-faible, et présente encore des raies brillantes sur un fond obscur.

» J'ai reconnu dans ces expériences sur la lumière électrique que les courants d'induction ou les extra-courants produits par des appareils d'une grande puissance ne se partageaient jamais dans le vide barométrique, quoiqu'ils puissent exciter de la lumière dans le vide ordinaire. Je me suis

assuré, en outre, qu'il existait toujours une longueur de tube vide capable de s'opposer à la décharge d'un condensateur.

» Ces expériences, qui confirment des observations déjà anciennes que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie, montrent que le mouvement électrique serait impossible dans le vide absolu, et que, dans le vide de nos appareils, il existe toujours de la matière pondérable, dont la nature et la densité influent sur la tension nécessaire à la production du courant et de la lumière.

» *De la lumière électrique dans les gaz.* — J'aurai l'honneur de communiquer bientôt à l'Académie un travail complet sur l'intensité de la lumière électrique dans différents gaz. Je ne parlerai aujourd'hui que de l'hydrogène, le seul que j'aie complétement étudié en ce moment, à cause des résultats inattendus qu'il fournit.

» L'hydrogène possède le même pouvoir inducteur et la même résistance à l'explosion que l'air atmosphérique, et cependant, si l'on observe la lumiere électrique produite dans ce gaz, sous la pression ordinaire, on la trouve identique à celle qu'on obtient dans le vide; l'étincelle dans l'hydrogène est, en effet, d'un rouge pourpre et très-faible. Le spectre produit par cette lumière est sillonné de raies brillantes dont la plus remarquable est la raie rouge. Mais ces raies sont très-pâles, et l'on aperçoit à peine le rouge du spectre, les autres couleurs étant trop faibles.

» Nous voyons, par ces résultats, que l'intensité de la lumière électrique dépend, pour un même courant, de la nature du gaz.

» *De la lumière électrique dans les liquides.* — J'ai produit des étincelles dans des liquides de nature très-diverse : essence de térébenthine, eau, alcool et éther. Vues à travers le prisme, ces étincelles donnent de très-beaux spectres dont les couleurs sont bien nettes et très-intenses, mais il y a absence complète de raies brillantes.

» Les expériences de Savary, sur l'aimantation par les courants produits dans l'air raréfié, l'action des aimants sur la lumière obtenue à l'aide des courants voltaïques, donnent un grand appui aux conclusions suivantes de mes travaux sur la photométrie électrique.

» 1°. Les courants électriques ne peuvent se propager dans le vide absolu.

» 2°. La lumière électrique est toujours produite par un courant qui, se propageant à travers et par la matière pondérable, l'échauffe de la même manière et suivant les mêmes lois qu'un courant voltaïque échauffe et rend lumineux un fil métallique.

» L'état des corps (solide, liquide ou gazeux) ne modifie en rien l'action dynamique de l'électricité.

» 3°. Les raies brillantes des spectres électriques sont dues à des particules enlevées aux pôles, au moment de l'explosion. Ces particules prennent la température du milieu qui propage le courant et s'illuminent de même que les molécules de charbon déposées dans la flamme d'une bougie ou du gaz d'éclairage.

» 4°. Les aurores boréales doivent être attribuées à des courants d'une grande intensité situés dans les régions supérieures de notre atmosphère.

» On trouvera encore, dans ce Mémoire, quelques expériences sur l'action magnétique exercée par les courants à travers le vide.

» J'ai constaté qu'une aiguille d'acier, placée dans le vide barométrique, s'aimante aussi fortement qu'une même aiguille placée dans l'air, ce qui établit une grande différence entre le mouvement électrique qui produit les courants et la propagation de l'action transversale de ces mêmes courants. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles observations sur les transformations que la chaleur fait éprouver aux acides tartrique et paratartrique; par* M. E. FREMY. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Pelouze.)

« En examinant, il y a quelques années, l'action que la chaleur exerce sur les acides tartrique et paratartrique, j'ai reconnu que ces acides, avant de donner des corps pyrogénés, perdent successivement leur eau d'hydratation et produisent une série d'acides nouveaux qui diffèrent des premiers par leurs propriétés générales et leur capacité de saturation. J'avais vu en outre que les acides ainsi modifiés par la chaleur, régénéraient les corps primitifs lorsqu'on les mettait en contact avec l'eau. Ces observations m'avaient conduit à comparer les modifications des acides tartrique et paratartrique à celles que l'acide phosphorique éprouve lorsqu'on le soumet à l'action de la chaleur.

» Dans ces derniers temps, MM. Laurent et Gerhardt, ayant repris mon travail, sont arrivés à des résultats qui diffèrent sur plusieurs points de ceux que j'avais trouvés. L'habileté bien connue des chimistes que je viens de citer, l'importance incontestable qui s'attache à toutes les questions relatives aux phénomènes de saturation, et enfin l'intervention d'un illustre physicien dans une discussion purement chimique, m'imposaient le devoir d'examiner avec

le plus grand soin la valeur des objections qui m'étaient faites. Après avoir répété toutes les expériences décrites par MM. Laurent et Gerhardt, et soumis mon premier travail à une révision complète, j'ai acquis la conviction que les critiques de ces chimistes ne sont pas fondées : j'ai essayé de les réfuter dans le Mémoire que je présente aujourd'hui.

» Pour ne pas abuser des moments de l'Académie, je me contenterai de lui soumettre les conclusions de mon travail, en me réservant de donner dans mon Mémoire tous les détails qui permettront aux chimistes d'apprécier l'exactitude de mes expériences.

» Les faits qui sont consignés dans mon Mémoire me permettent de poser les conclusions suivantes :

» 1°. Les acides tartrique et paratartrique soumis à l'action de la chaleur, avant de produire des corps pyrogénés, forment chacun trois acides qui diffèrent des acides primitifs par leurs propriétés générales, leur eau d'hydratation, leur capacité de saturation, et qui régénèrent en présence de l'eau les acides primitifs.

» J'ai donc confirmé, dans cette première partie de mon travail, mes observations précédentes, et je crois avoir prouvé que MM. Laurent et Gerhardt, qui ont changé, il est vrai, le nom des acides que j'ai découverts, n'ont apporté, dans l'ensemble des faits qui caractérisent la distillation de l'acide tartrique, aucun changement important.

» 2°. Le but principal du Mémoire de MM. Laurent et Gerhardt était d'établir que les modifications que j'attribuais à des pertes d'eau, étaient dues à de simples changements isomériques, et que l'eau d'hydratation était sans influence sur la capacité de saturation des acides.

» Pour que cette théorie fût admissible, il faudrait qu'elle fût appuyée sur des analyses et des observations précises : or toutes les analyses, toutes les observations que j'ai faites se trouvent en contradiction avec l'hypothèse de MM. Laurent et Gerhardt.

» Ainsi les modifications des acides tartrique et paratartrique qui ont de l'influence sur la capacité de saturation, se déterminent entre 170 et 175 degrés. A cette température, ces acides laissent dégager des quantités d'eau qui augmentent avec les modifications produites; les acides modifiés reviennent au contraire à leur premier état lorsqu'on leur rend l'eau que la chaleur leur a fait perdre; enfin, si l'on soumet à l'analyse élémentaire les acides modifiés, on reconnaît qu'ils diffèrent des acides primitifs par les éléments de l'eau. Je ne comprends pas qu'en présence de tous ces faits, on puisse

nier l'influence de l'eau sur les modifications des acides tartrique et paratartrique.

» 3°. MM. Laurent et Gerhardt ont voulu apprécier par la balance la perte d'eau que l'acide tartrique éprouve lorsqu'on le chauffe à 170 degrés : je suis étonné que des observateurs aussi exercés n'aient pas reconnu que l'acide tartrique, chauffé à 170 degrés, ne dégage pas seulement de l'eau, mais encore un acide volatil qui donne au liquide distillé une saveur acide presque insupportable.

» Je suis donc obligé de contester l'exactitude de toutes les observations de MM. Laurent et Gerhardt qui se rapportent à la détermination de l'eau dégagée par l'acide tartrique et à la production de ces phénomènes de *trempe*, c'est-à-dire de changements de propriétés sans perte de poids, dont il est souvent question dans leur Mémoire, parce qu'à la température de 170 degrés et même au-dessous, l'acide tartrique perd de l'eau et une partie de sa propre substance.

» 4°. Quant aux transformations qui ont été obtenues en présence d'une petite quantité d'eau ajoutée à l'acide tartrique fondu, dans le but de démontrer que la perte d'eau n'était pas la cause des modifications produites, je prouve au contraire, dans mon travail, en m'appuyant sur des observations nombreuses, que l'eau ajoutée dans les circonstances indiquées par MM. Laurent et Gerhardt ne s'oppose pas aux phénomènes de déshydratation.

» 5°. Sans vouloir insister sur des détails analytiques qui ne pourraient trouver place dans cet extrait, je dirai cependant que j'ai confirmé la capacité de saturation des acides que j'ai étudiés dans mon premier Mémoire, et qu'il m'est impossible d'admettre avec MM. Laurent et Gerhardt que l'on puisse préparer un tartralate de chaux pur en versant de l'alcool dans une liqueur qui tient en dissolution quatre ou cinq substances différentes; le sel visqueux qui se précipite doit retenir nécessairement une certaine proportion des corps étrangers contenus dans la dissolution : je crois donc que ces chimistes ont souvent analysé des sels impurs, et que c'est ainsi qu'il faut expliquer les différences qui existent entre leurs résultats analytiques et ceux que j'avais obtenus précédemment.

» En résumé, après avoir constaté par des analyses élémentaires et des observations nouvelles que les modifications des acides tartrique et paratartrique sont toujours accompagnées d'un dégagement d'eau, et qu'elles se détruisent successivement à mesure que les acides modifiés reprennent l'eau

que la chaleur leur a fait perdre, je viens avancer de nouveau que l'eau exerce de l'influence sur la capacité de saturation de certains acides organiques, et que les modifications des acides tartrique et paratartrique ne sont pas dues uniquement à des changements isomériques. »

CHIMIE. — *Recherches chimiques sur l'or; par* M. E. FREMY. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Pelouze.)

« L'or est de tous les métaux faciles à purifier celui que les chimistes ont le moins étudié; la série d'oxydation de ce métal est évidemment incomplète, et les composés que les oxydes d'or peuvent former avec les acides et les alcalis sont à peine connus.

» L'étude chimique de l'or présente cependant un grand intérêt; on sait que ce métal, semblable à l'arsenic, au bore et au silicium, tend surtout à former des acides en s'unissant à l'oxygène.

» Avant de soumettre à un nouvel examen les principaux composés de l'or, tels que les chlorures, le pourpre de Cassius, l'or fulminant, etc., j'ai pensé qu'il était important d'étudier d'abord les combinaisons des oxydes d'or avec les alcalis qui sont employées actuellement en si grande quantité dans la dorure par voie humide : c'est le résultat de ces premières recherches que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à l'Académie.

» Le protoxyde d'or Au^2O dont j'ai vérifié la formule, se décompose, comme on le sait, lorsqu'on le soumet à l'action des alcalis, et se transforme immédiatement en or métallique et en aurate alcalin; cet oxyde se comporte comme le protoxyde d'étain qui se dédouble, sous l'influence d'un excès de potasse, en étain et en acide stannique : il est donc impossible d'obtenir des combinaisons d'alcalis et de protoxyde d'or.

» Les aurates sont, au contraire, faciles à produire; j'ai pu déterminer leur composition et les étudier avec soin.

» Je prépare l'acide aurique en faisant bouillir le perchlorure d'or avec de la potasse en excès; lorsque la liqueur s'est en partie décolorée, je précipite l'acide aurique par de l'acide sulfurique : pour purifier l'acide aurique, je le fais dissoudre dans de l'acide azotique concentré; je précipite cette dissolution par l'eau, et je lave l'acide aurique jusqu'à ce que la liqueur ne contienne plus d'acide azotique.

» L'acide aurique ainsi obtenu est insoluble dans les oxacides et même dans l'acide fluorhydrique; il se dissout, au contraire, dans les acides chlorhydrique et bromhydrique.

» L'acide aurique se combine immédiatement à la potasse et à la soude : ces dissolutions, évaporées dans le vide, laissent déposer des aurates de potasse et de soude cristallisés.

» L'aurate de potasse, que j'ai surtout étudié, cristallise en petites houppes soyeuses; il est très-soluble dans l'eau: cette dissolution est colorée en jaune et présente une réaction alcaline. Ce sel se décompose au-dessous du rouge et donne de l'or métallique, du peroxyde de potassium et un dégagement d'oxygène.

» L'analyse de l'aurate de potasse m'a permis de déterminer l'équivalent de l'acide aurique et la composition générale des aurates.

» Il résulte de mes analyses que l'aurate de potasse a pour formule

$$KO, Au^2O^3, 6HO.$$

Dans les aurates neutres, le rapport de l'oxygène de l'acide à l'oxygène de la base est donc comme 3 : 1.

» On peut, avec l'aurate de potasse, préparer par double décomposition tous les autres aurates métalliques qui sont insolubles; ces aurates se dissolvent quelquefois dans un excès de précipitant: ainsi l'aurate de chaux est très-soluble dans le chlorure de calcium.

» L'aurate de potasse peut former un bain de dorure électrique, mais il ne peut être employé pour dorer par le procédé dit *au trempé*. Dans la dorure au trempé, par les procédés de MM. Elkington et de Ruolz, il est donc probable que le composé d'or qui se forme par la réaction du bicarbonate alcalin sur le chlorure d'or, n'est pas de l'aurate de potasse.

» La réaction de l'aurate de potasse sur le sulfite de potasse présente un véritable intérêt.

» Quand on verse du sulfite de potasse dans de l'aurate de potasse, il se précipite aussitôt un sel jaune qui cristallise en longues aiguilles satinées; j'ai donné à ce sel le nom d'*aurosulfite de potasse;* il peut être représenté dans sa composition par la formule suivante :

$$Au^2O^3, (SO^2)^3 + 5(KO, SO^2) + 5HO.$$

En admettant cette formule, on considérait ce sel comme résultant de la combinaison du sulfite de potasse et du sulfite neutre de peroxyde d'or; mais toutes les réactions de ce singulier composé tendent à prouver que l'or, l'oxygène et le soufre s'y trouvent dans un état d'arrangement qui ne s'accorde pas avec la formule précédente.

» Il est difficile d'admettre, en effet, que l'acide aurique, qui ne se com-

bine pas aux oxacides et qui fonctionne lui-même comme un véritable acide, vienne s'unir précisément avec l'acide sulfureux qui le réduit avec tant de facilité. De plus, dans ce nouveau sel, les réactions principales de l'acide aurique se trouvent entièrement dissimulées.

» Il est mieux de représenter l'aurosulfite de potasse par la formule

$$KO, Au^2O^3 + 4[KO, (SO^2)^2], 5HO;$$

on voit que ce sel serait produit, d'après cette nouvelle formule, par la combinaison de 1 équivalent d'aurate de potasse avec 4 équivalents de bisulfite de potasse.

» En consultant, du reste, le mode de production, les propriétés et la composition de l'aurosulfite de potasse, je suis porté à considérer ce sel comme résultant de la combinaison de la potasse avec un acide ternaire formé d'or, de soufre et d'oxygène et à le rapprocher, par conséquent, des composés que j'ai obtenus en mettant en contact les sulfites et les azotites, et que j'ai désignés sous le nom de *sels sulfazotés;* l'or remplacerait l'azote qui existe dans les sels sulfazotés.

» L'aurosulfite de potasse, semblable aux sels sulfazotés, ne peut être conservé qu'à l'état sec ou dans des liqueurs alcalines; dès qu'on le met dans l'eau pure, il dégage de l'acide sulfureux, et laisse déposer bientôt de l'or métallique : les acides le décomposent immédiatement.

» Sous l'influence de la chaleur, les dissolutions d'aurosulfite de potasse donnent un dépôt d'or très-brillant et adhérent. L'aurosulfite de potasse prendra de l'importance lorsque je démontrerai que d'autres sels métalliques peuvent, comme l'aurate de potasse, se combiner avec les sulfites pour former des composés ayant une certaine analogie avec les sels sulfazotés.

» Tels sont les faits principaux consignés dans le Mémoire dont je viens de lire un extrait à l'Académie; dans une prochaine communication, j'examinerai si l'or peut, en se combinant avec l'oxygène, former, comme on l'a avancé, une base salifiable ayant pour formule Au^2O^2 et un acide plus oxygéné que l'acide aurique. »

PHYSIQUE. — *Stéréoscope de* M. Brewster, *exécuté par* M. Duboscq.

« M. Brewster, pendant son séjour à Paris, a confié à M. *J. Duboscq-Soleil* un des modèles de son nouveau *stéréoscope* en l'autorisant à le reproduire. Cet appareil, que nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, consiste en une boîte de forme rectangulaire, dont les faces sont légèrement inclinées entre elles : le sommet tronqué de cette espèce de pyramide

porte deux petites lunettes à un tirage, dans chacune desquelles est adaptée la moitié d'une lentille convergente de $0^{m},18$ de foyer. Ces deux demi-lentilles sont tournées de manière à mettre en regard leur bord tranchant.

» Pour se servir de l'appareil, on place dans le fond de la boîte une carte ou plaque daguerrienne portant deux figures, dont chacune représente l'objet qu'on se propose de voir en relief: mais ces deux figures diffèrent légèrement l'une de l'autre, parce qu'elles ont dû être prises sous l'angle qui convient à la vision de chaque œil considéré isolément. Sous l'influence des deux demi-lentilles, les rayons partis des images réelles sont déviés et arrivent à chaque œil dans une direction telle, que l'observateur ne voit plus ces images dans leur véritable position, mais aperçoit dans l'intervalle qui les sépare une image nouvelle résultant de leur superposition, et offrant le relief de l'objet lui-même.

» Pour bien faire l'expérience, on regarde d'abord d'un seul œil, et, au moment où l'on ouvre l'autre, le relief se prononce d'une manière frappante. Ce relief est même quelquefois exagéré quand les images daguerriennes ont été prises de trop près.

» En colorant avec des couleurs complémentaires les images dans les parties qui se correspondent, l'image unique apparaît incolore ou colorée de l'une ou l'autre nuance, suivant que les images composantes sont éclairées également ou inégalement.

» Cet ingénieux appareil peut servir à étudier une foule de phénomènes qui se rattachent à la physiologie de la vision. »

Cet appareil est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Regnault.

M. Nero-Degous soumet au jugement de l'Académie une Note contenant l'indication de quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé dans ses recherches sur la *divisibilité des nombres*.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine prie l'Académie de vouloir bien préparer pour M. le capitaine d'artillerie de marine *Lapeyre,* qui vient d'être nommé récemment commandant particulier de Nossibé (l'un de nos établissements du canal de Mozambique), des *instructions* assez précises et assez détaillées

pour que cet officier puisse faire, pendant son séjour dans ce pays, des observations utiles au progrès de la science.

Une Commission, composée de MM. Arago, de Jussieu, Élie de Beaumont, Geoffroy-Saint-Hilaire, Duperrey, Regnault et Rayer, est invitée à préparer les instructions demandées, et à les présenter le plus promptement possible à l'Académie, le départ de M. *Lapeyre* étant annoncé comme très-prochain.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** adresse pour la bibliothèque de l'Institut, les trois documents suivants que vient de publier cette Administration : 1° le tableau général du mouvement du cabotage pendant l'année 1849; 2° le tarif des droits de navigation et des droits sanitaires; 3° un second supplément au tarif officiel des douanes.

M. **Hind** adresse ses remercîments à l'Académie, qui, dans la séance du 16 décembre, lui a décerné un des *prix d'Astronomie* donnés en 1850.

M. **Dureau de la Malle** communique une Note sur le blé germé et mouillé de 1850.

« M. Millon, dans les derniers *Comptes rendus*, a établi que dans le blé mouillé et germé du département du Nord, l'écorce seule avait souffert, que le noyau du grain, qui donne la farine, est resté intact.

» La moitié des blés, dans l'Orne, ont été mouillés et ont germé en 1850. Le prix de l'hectolitre était, sur les marchés, de 7 fr. 50 c. pour le premier; de 13 fr. 50 c. pour le deuxième, récolté sec.

» Les boulangers, alléchés par le bas prix du premier blé, ont mêlé d'abord $\frac{1}{12}$, puis $\frac{2}{12}$, puis $\frac{1}{3}$, puis $\frac{1}{2}$, enfin $\frac{3}{4}$, et le pain est resté de même qualité, et ils font un bénéfice qui devrait se partager avec le fermier, s'il était connu, et si la différence entre le blé germé et le blé récolté sec diminuait un peu.

» Aujourd'hui, 1er janvier, le prix du blé non mouillé est de 6 fr. 50 c. à 6 fr. 75 c.

» Le blé mouillé non germé, 6 francs, au marché de Mortagne, déparment de l'Orne. Les qualités inférieures n'ont pas été vendues.

» Quant au poids et au rendement du grain par demi-hectolitre :

	Grain.	Farine.	Pain.
Blé non mouillé......	78 livres demi-hectolitre	58 livres	70 livres
Blé mouillé non germé.	72	51	63
Blé germé et mouillé..	68	44	56

M. **Balard** présente, au nom de l'auteur M. *Figuier*, agrégé près de l'École de Pharmacie de Montpellier, un Mémoire *sur le dosage du brome.*

« L'auteur emploie à ce dosage une solution titrée de chlore dont il verse peu à peu dans la liqueur à analyser une proportion suffisante pour que l'affusion d'une nouvelle dose de chlore ne développe plus de teinte jaune dans la liqueur saline préalablement décolorée par l'ébullition. Il s'est assuré, par des expériences directes opérées sur des solutions contenant des quantités déterminées de bromure, que ce procédé était exact. Il résulte de ce travail, entre autres, que la quantité de brome contenue dans l'eau de la mer Méditerranée est moindre qu'on ne l'avait admis dans des analyses récentes, et en dosant la quantité d'argent contenue dans le mélange de chlorure et de bromure d'argent précipité de l'eau de mer. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Extrait d'une Lettre de* M. **Bence Jones**, médecin de l'hôpital Saint-Georges, à Londres, *à* M. Regnault, *sur les modifications qu'éprouvent les sels ammoniacaux en traversant l'économie animale.*

« Dans les *Philosophical Transactions* pour l'année 1850, j'ai annoncé que le tartrate ammonique avait, sur l'acidité de l'urine, une action tout à fait différente de celle du tartrate potassique, et que de fortes doses de carbonate ammonique ne diminuaient pas l'acidité de l'urine.

» Je trouve que le tartrate ammonique, l'hydrochlorate ammonique, le carbonate ammonique et l'urée, en passant à travers le corps, sont en partie convertis en acide nitrique, qui peut être démontré dans l'urine après la distillation.

» Le meilleur mode d'expérience est de prendre 20 à 30 grains d'hydrochlorate ammonique; l'urine, passée trois heures après, contiendra de l'acide nitrique. »

PHYSIQUE. — *Explication proposée pour le phénomène de l'endosmose; par* M. **Barreswil.**

« Si l'on prend un tube en U, si dans ce tube on verse de l'alcool, puis que, dans une branche, on introduise un papier mouillé, et que, dans l'autre, on suspende un morceau de chaux, il arrivera que le papier sera séché par l'alcool, qui, à son tour, hydratera la chaux, et que, finalement, les choses paraîtront se passer de la même manière que si l'eau du papier traversait la couche d'alcool pour se rendre à la chaux.

» Cela posé, si, à la place de l'alcool, on met une vessie, si l'on substitue au papier mouillé une colonne d'eau, et à la chaux une colonne d'alcool con-

centré; comme les trois corps nouveaux posséderont des propriétés réciproquement analogues à celles des corps précédents, les choses devront se passer comme précédemment.

» L'eau devra hydrater la vessie (comme, dans l'expérience précédente, elle hydratait l'alcool), l'alcool devra déshydrater la vessie (comme, dans l'expérience précédente, la chaux déshydratait l'alcool); conséquemment, l'eau devra passer à travers la vessie pour aller se mêler à l'alcool; il y aura endosmose.

» Cette manière d'envisager le phénomène de l'endosmose m'a donné l'explication de faits nombreux, naturels ou d'expérience, que je vous demanderai la permission de vous exposer, si cette première communication vous paraît de quelque intérêt. »

PHYSIQUE. — *Sur la force qui soutient les liquides à distance au-dessus des surfaces échauffées.* (Note de M. Person.)

« Dernièrement, dans un Rapport sur un travail de M. Boutigny, M. Babinet a paru penser que c'était la force répulsive de la chaleur qui soutenait les liquides à distance au-dessus des surfaces échauffées; seulement, comme la force dans ce cas aurait un mode d'action peu connu, il engage l'auteur à l'étudier encore.

» En 1842, dans un Mémoire inséré en extrait dans les *Comptes rendus*, j'ai admis que les liquides étaient soutenus par leur vapeur, qui peut bien acquérir une certaine tension, puisqu'elle est surchauffée dans un espace étroit, d'où elle se dégage par des ouvertures plus petites que la surface qui la produit. Je me fondais particulièrement sur deux raisons : 1° avec un appareil que j'avais imaginé, je constatais un intervalle sensible entre le liquide et la surface, une fraction très-appréciable de millimètre : la force répulsive de la chaleur, comme les autres forces moléculaires, ne se manifeste qu'à des distances insensibles, donc c'est par une autre force que le liquide doit être soutenu; 2° les liquides se soutiennent d'autant plus facilement, qu'ils sont plus volatils, c'est-à-dire qu'on n'a pas besoin de chauffer autant pour l'éther que pour l'eau, pour l'eau que pour l'acide sulfurique, etc. D'ailleurs, d'après les expériences mêmes de M. Boutigny, la température de la surface doit toujours être plus élevée que celle où la vapeur a une force égale à la pression atmosphérique.

» Admettons que ces raisons ne soient que des probabilités, je dis que l'opinion contraire n'a également que des probabilités pour elle. L'expé-

rience si curieuse de M. Boutigny, où le liquide est soutenu au-dessus d'une capsule criblée de trous, ne décide pas la question. Les ouvertures, il est vrai, diminuent la force de la vapeur en lui donnant passage; mais comme avec elles on est obligé de chauffer plus fortement, il est possible que la tension soit encore suffisante pour soutenir le liquide, d'autant mieux qu'un demi-millième d'atmosphère suffit pour cela. L'expérience a le défaut de diminuer à la fois la force de la vapeur et la force répulsive de la chaleur. J'ai imaginé une disposition où la force de la vapeur est seule diminuée. Mais ici, pour abréger, j'indiquerai seulement l'expérience qui me paraît trancher le plus nettement la question. Que voulons-nous voir? si la vapeur comprise entre la surface et le liquide a la force de soutenir celui-ci. Le moyen le plus direct, c'est d'établir un manomètre en communication avec cet espace qui contient la vapeur. J'ai employé pour cela différents dispositifs; le plus simple est un tube de verre en S, dont l'extrémité inférieure traverse verticalement le liquide et vient s'appuyer sur la capsule. Des écrans étant convenablement disposés, on constate dans les deux branches supérieures du manomètre, une différence permanente de niveau égale à l'épaisseur du liquide. Si l'on opère dans un creuset, pour avoir une épaisseur d'eau de 3 à 4 centimètres, on a aussi 3 à 4 centimètres pour la différence de niveau. En un mot, la pression sous le liquide est précisément ce qu'elle doit être pour le soutenir, et il n'est pas plus nécessaire ici de recourir à une force occulte, que dans le cas des pompes après l'expérience de Toricelli.

» L'orifice du manomètre peut avoir 2 à 3 millimètres, quand la capsule n'a pas d'ouvertures; mais s'il y en a, il doit être plus étroit, afin de pouvoir se placer entre deux, car c'est là seulement que la vapeur peut prendre une certaine tension. Il n'y a pas, d'ailleurs, à s'étonner de ce que le liquide soit soutenu tout entier, quoique la pression s'exerce seulement en quelques points, à plusieurs millimètres de distance entre eux; c'est évidemment un effet de l'adhérence des molécules d'eau entre elles; c'est le cas de la petite colonne d'eau qui reste à l'extrémité d'un tube ouvert, quoiqu'elle ne soit soutenue que par son contour. »

L'Académie reçoit communication d'une Lettre annonçant que l'Institut a été appelé par testament, conjointement avec l'École de Médecine de Paris, à hériter des biens de feu M. *Josse*, né à Rennes, et mort en février 1846, à Port-Louis de Maurice.

(Renvoi à la Commission centrale administrative, qui examinera s'il y a lieu à accepter cet héritage.)

M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale de la Société de Géographie, transmet un exemplaire du Rapport adressé au directeur de l'Observatoire de Washington par M. *Walsh*, lieutenant de la marine des États-Unis, sur des courants marins inférieurs, dont l'existence a été reconnue au moyen de sondages dans lesquels on est parvenu à des profondeurs qui excèdent de beaucoup toutes celles qu'on avait atteintes jusqu'à présent.

Ce document, que M. de la Roquette adresse à l'Académie comme appartenant à des questions qui sont plutôt du ressort de la physique du globe que de la géographie proprement dite, est renvoyé à l'examen de M. Duperrey, qui en fera l'objet d'un Rapport verbal.

M. VERRONAIS, qui avait envoyé en 1848, au concours pour le prix de Statistique, une *Statistique industrielle et commerciale du département de la Moselle*, publiée par lui en 1844, et un *Annuaire statistique de la Moselle*, pour 1848, demande l'autorisation de reprendre quelques numéros de journaux et autres pièces imprimées, qu'il avait envoyés en même temps, comme pièces à consulter.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. FERNANDEZ adresse la formule d'une *eau hémostatique* de sa composition, dont l'efficacité a été, dit-il, reconnue par des expériences sur des animaux, faites en 1842 à l'École d'Alfort, en présence du directeur de l'établissement, et postérieurement dans un des abattoirs de Paris. L'auteur cite encore diverses applications sur l'homme, qui ont été également suivies de succès.

M. SERRE se fait connaître comme auteur d'une communication anonyme adressée dans une des précédentes séances, et relative à la question de la *direction des aérostats*.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés*, présentés

Par M. WERTHEIM (ce dernier avait été reçu à la séance du 23 décembre, et c'est par erreur qu'il n'en a pas été fait mention dans le *Compte rendu* de cette séance);

Par M. KRAFFT;

Par M. FREMY.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 décembre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu,* ceux dont les titres suivent :

Le Cultivateur, journal d'Agriculture pratique du département de la Marne, n° 9; novembre 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n^{os} 9 et 10; tome XVII; in-8°.

Pugillus algarum Yemensium, quas collegerunt annis 1847-1849, *clar.* ARNAUD *et* VAYSIÈRE, *et descripsit* C. MONTAGNE. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles;* tome XIII, avril 1850.) Broch. in-8°.

Annali... *Annales des Sciences physiques et mathématiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; octobre 1850; in-8°.

J.-B. BORELLI A BOVISIO, *De functionibus corporum organicorum essentialibus.* Taurin., 1850; in-8°.

Della eterizzazione... *De l'éthérisation dans les opérations chirurgicales; par* M. J.-B. BORELLI. Turin, 1847; broch. in-8°.

Monografia... *Monographie topographique de l'épidémie typhoïde de la vallée d'Aoste, et compte rendu critico-pathologique sur la condition morbide essentielle du typhus; par* le même. Turin, 1846; broch. in-8°.

Del collodion... *Du collodion dans ses différentes applications thérapeutiques; par* le même. Turin, 1850; broch. in-8°.

Opinioni... *Opinions physico-pathologiques pour servir d'introduction à l'étude de quelques maladies et en particulier du procédé phlogistique; par* le même. Turin, 1848; broch. in-8°.

Intorno... *Sur une tumeur anévrismatique volumineuse au tiers inférieur de la cuisse, traitée par la galvano-puncture; par* le même; broch. in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société philosophique américaine;* vol. V; n° 44; octobre 1849, mars 1850; in-8°.

Technology... *L'art de fabriquer et de raffiner le sucre, y compris la fabrication et la révivification du charbon animal; par* M. J.-A. LÉON. Londres, 1850; 1 vol. in-fol.

On the... *De l'isomorphisme et du volume atomique de quelques minéraux; par* M. J.-D. DANA. (Extrait du *Journal de Silliman.*) Broch. in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; tome III; 4^{e} année, n° 3; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 48.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 139 à 141.

L'Abeille médicale; n° 23.

Réforme agricole; n° 25.

Le Brevet d'invention; 5^{e} année; n° 8.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 décembre 1850, outre les ouvrages mentionnés dans le précédent *Compte rendu,* ceux dont les titres suivent :

Du traitement des fièvres intermittentes par le moyen du vide ou ventouses; par M. le D^{r} L.-F. GONDRET; Paris, 1850; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XVI; n^{os} 3 et 4; 15 et 30 novembre 1850; in-8°.

Mémoires de l'Académie nationale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse; 3^{e} série; tome VI. Toulouse, 1850; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; novembre 1850; in-8°.

Annales forestières; 2^{e} série, tome IV, n° 10; octobre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2^{e} série, tome IV; n° 3; 5 décembre 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 12^{e} année; n° 135; décembre 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les D^{rs} FUSTER *et* ALQUIÉ; n° 22; 30 novembre 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 4; 4^{e} année; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 49.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 142 à 144.

Fauna Japonica, auctore PH.-FR. DE SIEBOLD.—*Crustacea, elaborante* W. DE HAAN. Lugduni-Batavorum, 1850; 1 vol. in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques, faites à l'observatoire de Greenwich, sous la direction de* M. G. BIDDEL AIRY, *publiées par l'ordre du bureau de l'Amirauté.* Londres, 1850; 1 vol. in-4°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* tome VI; n° 24; novembre 1850; in-8°.

On the vents... *Sur les vents de vapeur chaude en Toscane; par* M. R.-J. MURCHISON. (Extrait du *même journal.*) Broch, in-8°.

On the law... *De la loi de l'hodographe circulaire ou d'un nouveau mode de conception géométrique et d'expression en langage symbolique de la loi newtonienne d'attraction; par* M. W.-R. HAMILTON. Dublin, 1846; broch. in-8°. (Extrait des *Bulletins de l'Académie d'Irlande.*)

Verhandelingen... *Mémoires de la première classe de l'Institut royal néerlandais;* 3e série; tomes II et III. Amsterdam, 1850; in-4°.

Tijdschrift... *Journal des Sciences mathématiques et physiques, publié par la première classe de l'Institut royal néerlandais;* tome III, 3e partie, fascicules 3 et 4; in-8°.

Jaarboeck... *Annuaire de l'Institut royal néerlandais pour* 1850. Amsterdam, 1850; in-8°.

Réforme agricole; n° 26.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 décembre 1850, outre les ouvrage mentionnés dans le précédent *Compte rendu,* ceux dont les titres suivent :

Bulletin de la Société des Sciences naturelles et des Arts de Saint-Étienne (*Loire*). Saint-Étienne, 1850; broch. in-8°.

Species des Coléoptères trimères sécuripalpes; par M. E. MULSANT. Lyon, 1850; grand in-8° formant le tome II des *Annales de la Société d'Agriculture de Lyon.*

Revue des Odonates ou Libellules d'Europe; par M. EDM. DE SELYS-LONGCHAMPS, *avec la collaboration de* M. le Dr H.-A. HAGEN (de Kœnigsberg). Paris, Bruxelles et Leipzig, 1850; 1 vol. in-8°.

*Recherches sur les maladies des os désignées sous le nom d'*ostéomalacie, *et Lettres sur la cause principale des morts subites survenues pendant l'inhalation du chloroforme; par* M. G.-P. STANSKI. Paris, 1851; broch. in-8°.

Des terrains houillers du département de l'Hérault; par M. MARCEL DE SERRES; broch. in-4°.

De l'origine des silex de la craie; par le même; broch. in-8°.

Flore de l'arrondissement d'Hazebrouck, ou description des plantes du pays; par M. H. VANDAMME. Hazebrouck, 1850; broch. in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome IV, n° 4; 20 décembre 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 12; avec atlas in-4°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VIII; décembre 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par MM. les Drs FUSTER et ALQUIÉ; n° 23; 15 décembre 1850; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 7e année, tome VII, n° 6; décembre 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; décembre 1850.

Gazette médicale de Paris; nos 50 et 51; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 146 à 150.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; 4e année; nos 5 et 6.

L'Abeille médicale; n° 24; 18 décembre 1850; in-8°.

Bulletin médical et pharmacologique de Montpellier; 1re année; n° 1.

Illustrationes plantarum orientalium, ou choix de plantes nouvelles ou peu connues de l'Asie occidentale; par MM. JAUBERT *et* SPACH; 31e livraison; in-4°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. B. TORTOLINI; novembre 1850; in-8°.

La trisezione... *La trisection de l'angle rectiligne; par* M. CARMINE VENUTI, de Galatone; broch. in-4°.

Sopra... *Sur un article de l'Institut, relatif aux étoiles filantes; Lettre du* père ALEX. SERPIERI *à* M. B. TORTOLINI. Rome, 1850; 1 feuille in-8°.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 5e année; n° 10; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Gottingue;* n° 16; 2 décembre 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 742.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la chimie et de la minéralogie, fait le* 31 *mars* 1847; *par* M. J. BERZELIUS. Stockholm, 1848; in-8°.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la chimie en* 1848; *par* M. L.-F. SVANBERG. Stockholm, 1850; in-8°.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de l'histoire naturelle des Insectes, des Myriapodes et des Arachnides pendant les années* 1845 *et* 1846; *par* M. C.-H. BOHEMAN. Stockholm, 1847. (Tome II du *Rapport annuel sur les progrès de la zoologie.*) In-8°.

Arsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de l'histoire naturelle des Crustacés et des animaux mollusques et radiaires, pour les années* 1843 *et* 1844; *par* M. S. LOVEN. Stockholm, 1848; in-8°. (Tome III du *Rapport annuel sur les progrès de la zoologie.*)

Sak-register... *Table des matières et des noms contenus dans les Rapports annuels des années* 1821 *à* 1847; *par* M. BERZELIUS, *publié par* M. A. WIEMER. Stockholm, 1850; in-8°.

Kongle. Vetenskaps... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Stockholm, pour* 1846 *et* 1848. Stockholm, 1848; 2 vol. in-8° et un atlas in-4°.

Ofversigt... *Comptes rendus des travaux de l'Académie royale des Sciences de Stockholm;* année 1847, n^{os} 7 à 10; année 1848, n^{os} 1 à 6; année 1849, n^{os} 1 à 10; in-8°.

Ueber... *Du cristal brookite de l'Oural; par* M. N. DE KOKSCHAROW. Saint-Pétersbourg, 1849; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société minéralogique de Saint-Pétersbourg.*)

O Kristallitcheskoï... *Du système cristallin de l'ouralortite; par* le même. Saint-Pétersbourg, 1848; broch. in-8°.

O Bagrationitie... *Sur le bagrationite; par* le même. Saint-Pétersbourg, 1847; broch. in-8°.

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Percoïdes de l'archipel Malayo-Moluque, avec la description de vingt-deux nouvelles espèces; par* M. P. BLEEKER. (Extrait des *Mémoires de la Société des Sciences et Arts de Batavia.*) Batavia, 1849; in-4°.

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Scléropares des archipels de la Sonde et des Moluques; par* le même. Batavia, 1850. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Chætodontoïdes des archipels de la Sonde et des Moluques; par* le même. Batavia, 1850. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Teuthièdes et des Rhynchobdelloïdes des mêmes archipels; par* le même. Batavia, 1850; in-4°. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Blennioïdes et des Gobioïdes des mêmes archipels; par* le même. Batavia, 1850. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Sparoïdes du même archipel; par* le même. Batavia, 1850. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance de la faune ichthyologique de l'île Bali; par* le même. Batavia, 1849; broch. in-4°. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage.. *Matériaux pour servir à la connaissance de la faune ichthyologique des parties moyennes et orientales de Java; par* le même. Batavia, 1849; broch. in-4°. (Extrait du *même Recueil.*)

Bijdrage... *Matériaux pour servir à la connaissance des Poissons à branchies labyrinthiformes des archipels de la Sonde et des Moluques; par* le même. Batavia, 1850; broch. in-4°. (Extrait du *même Recueil.*)

Overzigt... *Coup d'œil sur les Labroïdes à écailles unies, se trouvant à Batavia; par* le même. Batavia, 1847; broch. in-4°. (Extrait du *même Recueil.*)

Two Letters... *Lettres de* M. C.-N. NEWDEGATE *à l'honorable* M. H. LABOUCHÈRE, *sur la balance du commerce.* Londres, 1849; 2 broch. in-8°.

On the geological... *De la structure géologique des Alpes, des Carpathes et des Apennins; par* M. R.-J. MURCHISON; broch. in-8°. (Extrait du *Philosophical Magazine pour* 1849.)

The architect... *L'Architecte et la Gazette des bâtiments;* n^{os} 161 et 162, *contenant deux leçons sur l'histoire de l'architecture; par* M. SAMUEL CLEGG.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n^{os} 11, 12, 13 et 15.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 décembre 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2^{me} semestre 1850; n° 26; in-4°.

Institut national de France. — Académie des Sciences. — Discours prononcé aux funérailles de M. BEUDANT, *le* 12 *décembre* 1850.

Administration des Douanes. — Tableau général des mouvements du Cabotage pendant l'année 1849. Paris, 1850; 1 vol. in-folio.

Administration des Douanes. — Deuxième Supplément au Tarif officiel des Douanes. Paris, 1850; broch. in-4°.

Administration des Douanes. — Tarif des droits de navigation, suivi du Tarif des droits sanitaires. Paris, 1850; broch. in-4°.

Recherches anatomiques et physiologiques sur le développement du fœtus, et en particulier sur l'évolution embryonnaire des Oiseaux et des Batraciens; par MM. A. BAUDRIMONT *et* G.-J. MARTIN SAINT-ANGE. Paris, 1850; 1 vol. in-4°. (Extrait du tome XI du *Recueil des Mémoires des Savants étrangers.*)

Traité élémentaire d'Hygiène privée et publique; par M. A. BECQUEREL. Paris, 1851; 1 vol. in-12.

Annuaire historique, statistique, administratif, militaire, judiciaire et commercial de la Moselle, pour 1850-1851, *publié par* M. VERRONNAIS. Metz, 1850; 1 vol. in-12.

Almanach des Militaires français, pour 1850-1851, ou *Passe-Temps de garnison*, 1re et 2^{e} année, *publié par* M. VERRONNAIS; 2 vol. in-12.

Annuaire magnétique et météorologique du Corps des Ingénieurs des Mines, ou *Recueil d'observations météorologiques et magnétiques, faites dans l'étendue de l'empire de Russie, et publiées par ordre de* S. M. l'Empereur NICOLAS I^{er}, *sous les auspices de* M. le comte de *Wrontchenko,* ministre des finances et ingénieur des mines; *par* M. A.-T. KUPFFER, directeur de l'observatoire physique central. Année 1846; n^{os} 1 et 2. Saint-Pétersbourg, 1849; 2 vol. in-4°.

Symbolæ ad historiam antiquiorem rerum Norvegicarum; edidit P.-A. MUNCH; broch. in-4°.

Memorie... *Mémoires de Mathématique et de Physique de la Société italienne des Sciences de Modène.* Modène, 1848 et 1850; tome XXIV, 1re et 2e partie; in-4°.

Rendiconto... *Comptes rendus des séances et des travaux de l'Académie des Sciences de Naples;* tome VIII, nos 46 à 48, juillet à décembre 1849; tome IX, nos 49 et 50, janvier à avril 1850; in-4°.

Sullo... *Sur le développement de l'électricité dans la combinaison des acides avec les bases; par* M. MATTEUCCI. Pise, 1850; broch. in-4°.

Sopra... *Sur l'action magnétique des courants électriques momentanés,* 7e, 8e et 9e Mémoire; *par* M. E. MARIANINI. Modène, 1846 et 1847; deux brochures in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société italienne de Modène.*)

Storia... *Histoire d'une sensation particulière qu'éprouvait une paralytique quand elle était électrisée; par* le même; broch. in-4°. (Extrait des mêmes *Mémoires.*)

Di alcune... *De quelques paralysies guéries par l'électricité voltaïque,* 2e Mémoire; *par* le même; broch. in-4°. (Extrait des mêmes *Mémoires.*)

Sui movimenti... *Des mouvements de la Toupie;* Lettre du professeur S.-T. MARIANINI. Modène, 1844; broch. in-8°.

On pronomen... *Du Pronom relatif et de quelques Conjonctions relatives, en vieux danois; par* M. C.-A. HOLMBOE. Christiania, 1850; broch. in-4°.

Det oldnorske .. *Le Verbe dans l'ancien norwégien; par* le même. Christiania, 1848; broch. in-4°.

Speculum regale... *Le Miroir royal, écrit philosophique et didactique du* XIIe *siècle, en ancien norwégien.* Christiania, 1848; in-8°.

Grammatik... *Grammaire de la langue soulon, en danois, par* SCHRENDER; *publiée par* M. Holmboe. Christiania, 1850; in-8°.

Uber... *De la Guerre syro-éphraïmitique; par* M. C.-P. CASPASI. Christiania, 1849; broch. in-8°.

Fagrskisma... *Saga norwégienne du* XIIIe *siècle; publiée par* MM. MUNCH *et* UNGER. Christiania, 1847; in-8°.

The Architect... *Journal des Archiectes;* n° 163.

Gazette médicale de Paris; n° 52.

Gazette des Hôpitaux; nos 151 et 152.

Moniteur agricole, 4e année; n° 7.